МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедра автоматики
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Основи САПР в енергетиці
BASICS OF CAD IN ENERGY

рівень вищої освіти — перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни — вибіркова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання — українська
українська/англійська

Миколаїв – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи САПР в енергетиці»
(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

яка входить до переліку дисциплін вибіркового курсу.

" 18 " жовтня 20 23 року. - 16 с.

Розробник: Савченко Олег Валерійович, викладач кафедри автоматики.
Розробник _____ О.В. Савченко, викладач кафедри

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Основи САПР в енергетиці» розглянуто на засіданні кафедри автоматики
Протокол № 4 від « 18 » жовтня 2023 р.

Завідувач кафедри _____ І.С. Білюк, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Основи САПР в енергетиці» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки
Протокол № 03 від « 20 » жовтня 2023 р.

В.о. Голови _____ Д.О. Жук, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Основи САПР в енергетиці» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____ А.В. Лабарткава, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи САПР в енергетиці» затверджено Навчально-методичною радою НУК ім. адм. Макарова
Протокол № 08 від «25» жовтня 2023 р.

Голова НМР НУК _____

© Савченко О.В., 2023
© НУК, 2023

ЗМІСТ

Стор.

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 6
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни.....6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування .10
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....11
8. Критерії оцінювання результатів навчання 14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна 15
10. Рекомендовані джерела інформації.....16

ВСТУП

Анотація

«Основи САПР в енергетиці» - це дисципліна, яка присвячена вивченню автоматизованих систем проектування. Сучасний САПР - це комплекс програмних і технічних засобів, що експлуатуються для простої, недорогої і швидкої розробки електричних схем та проектів. Системи автоматизованого проектування мають функціонал для здійснення робіт на всіх стадіях життєвого циклу виробу, починаючи від створення проекту і закінчуючи підготовкою до виробництва. САПР дозволяє інженеру виконувати складання електричних схем, наносити маркування, оперувати з графічними і текстовими об'єктами і розробляти комплект технологічної документації, а також редагувати раніше створені проекти і готувати їх до приймання.

Дисципліна дозволяє отримати знання в області автоматизованого проектування і навичок практичного використання сучасних програмних пакетів для конструкторської діяльності.

Ключові слова: САПР, електричні схеми, конструкторська діяльність, системи автоматики.

Abstract

"Fundamentals of CAD in power engineering" is a discipline devoted to the study of automated design systems. Modern CAD is a set of software and technical tools used for simple, inexpensive and fast development of electrical circuits and projects. Automated design systems have the functionality to perform work at all stages of the product life cycle, starting from project creation and ending with preparation for production. CAD allows an engineer to draw up electrical diagrams, apply markings, operate with graphic and textual objects and develop a set of technological documentation, as well as edit previously created projects and prepare them for acceptance.

The discipline allows you to gain knowledge in the field of automated design and skills in the practical use of modern software packages for design activities.

Keywords: CAD, electrical circuits, design activity, automation systems.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Для всіх галузей знань</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="8">Для всіх спеціальностей</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання:

аудиторних – 4;

самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="8">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td>залік</td><td>залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю</td></tr>
<tr><td colspan="2">комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни «Основи САПР в енергетиці» - навчити студентів застосовувати комп'ютери та відповідне програмне забезпечення для вирішення задач автоматизованого конструювання та проектування електронних та електричних схем, систем електропостачання, електричних мереж та систем

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Не передбачено

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- знати технічні та програмні засоби комп'ютера;
- знати технології застосування програм для комп'ютерного моделювання технічних задач;
- вміти використовувати сучасну обчислювальну техніку та прикладні програми для вирішення задач проектування;
- вміти виконувати розрахунки усталених та перехідних режимів електричних схем та мереж з використанням сучасного програмного забезпечення;
- оволодіти навиками створення графічних об'єктів та умовних позначень в схемах.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи автоматизованого проектування та їх структури

Тема 1. Історія розвитку САПР. [4], с. 8-12; [1], с. 7.
Тема 2. Основні визначення в САПР. [3], с. 2-5; [2], с. 3.
Тема 3. Класифікація САПР. [3], с. 6-9
Тема 4. Послідовні цикли проектування САПР. [3], с. 10-12
Тема 5. Принципи системного підходу. [3], с. 13-15
Тема 6. Складові частини процесу проектування. [3], с. 13-19
Тема 7. Методи проектування (проектні процедури). [3], с. 19-24

Змістовий модуль 2. Види забезпечення систем автоматизованого проектування

Тема 8. Життєвий цикл виробу. [3], с. 24-27
Тема 9. Технологічний процес проектування виробів в САПР. [3], с. 27-31
Тема 10. Види забезпечення САПР. [4], с. 41-43
Тема 11. Математичне забезпечення САПР. [4], с. 42-44
Тема 12. Програмне забезпечення САПР. [4], с. 43-48
Тема 13. Інформаційне забезпечення САПР. [4], с. 48-51
Тема 14. Технічне, методичне та організаційне забезпечення САПР. [4], с. 54-58

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	пр	с.р.		л	пр	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Модуль1. Основи систем автоматичного проектування в енергетиці.								
Змістовий модуль 1. Системи автоматизованого проектування та їх структури.								
Тема 1. Історія розвитку САПР. [4], с. 8-12; [1], с. 7.	10	2	2	6	13	2	2	9
Тема 2. Основні визначення в САПР. [3], с. 2-5; [2], с. 3.	10	2	2	6	12	1	1	10
Тема 3. Класифікація САПР. [3], с. 6-9	10	2	2	6	10			10
Тема 4. Послідовні цикли проектування САПР. [3], с. 10-12	10	2	2	6	10			10
Тема 5. Принципи системного підходу. [3], с. 13-15	10	2	2	6	10			10
Тема 6. Складові частини процесу проектування. [3], с. 13-19	10	2	2	6	10			10
Тема 7. Методи проектування (проектні процедури). [3], с. 19-24	15	3	3	9	10			10
Разом за змістовим модулем 1	**75**	**15**	**15**	**45**	**75**	**3**	**3**	**69**
Змістовий модуль 2. Види забезпечення систем автоматизованого проектування.								
Тема 8. Життєвий цикл виробу. [3], с. 24-27	15	3	3	9	12	1	1	10
Тема 9. Технологічний процес проектування виробів в САПР. [3], с. 27-31	10	2	2	6	13	2	2	9
Тема 10. Види забезпечення САПР. [4], с. 41-43	10	2	2	6	10			10
Тема 11. Математичне забезпечення САПР. [4], с. 42-44	10	2	2	6	10			10
Тема 12. Програмне забезпечення САПР. [4], с. 43-48	10	2	2	6	10			10
Тема 13. Інформаційне забезпечення САПР. [4], с. 48-51	10	2	2	6	10			10

Тема 14. Технічне, методичне та організаційне забезпечення САПР. [4], с. 54-58	10	2	2	6	10			10
Разом за змістовим модулем 2	**75**	**15**	**15**	**45**	**75**	**3**	**3**	**69**
ІНДЗ (КР/КП)	–	–	–	–	–	–	–	–
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**90**	**150**	**6**	**6**	**138**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Креслення електричних схем за допомогою програми *sPlan* [5], с. 8-13	4	2
2	Вибір, переміщення та видалення об'єктів [5], с. 9-26	4	1
3	Загальні налаштування програми *sPlan* [5], с. 26-40	4	
4	Символи та компоненти програми, налаштування бібліотек [5], с. 40-60	3	
5	Проектування монтажних схем за допомогою програми Sprint-Layout [6], с. 3-11	4	1
6	Загальні функції програми, властивості дошки [6], с. 28-39	4	2
7	Основні функції, прокладка доріжок, отвори та переходи [6], с. 44-50	4	
8	Використання бібліотеки компонентів [6], с. 44-50	3	
	Разом	**30**	**6**

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

– підготовка до лекційних занять – ***1 год/1 лекцію***;

– підготовка до практичних занять – ***1-2 год/1 заняття***;

– підготовка до контрольних заходів – ***15 - 30 год. на 1 захід***;

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	30	30
2	Підготовка до практичних занять	45	60
3	Підготовка до заліку	15	28
4	Виконання домашньої контрольної роботи	-	20
	Разом	**90**	**138**

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекція;
- практична робота;
- інструктаж;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю:
- контрольні роботи.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- залік;
- усні відповіді;
- контрольні роботи;
- завдання на комп'ютерному обладнанні.

У процесі освоєння дисципліни здобувач має:

- виконати вісім окремих завдань, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до цих завдань та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;
- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається 20 хвилин;
- скласти залік у вигляді усної відповіді на одне теоретичне питання та вирішення однієї практичної задачі; на підготовку надається одна година.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 40 балів. Право здавати заключний залік дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Практична робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Студент відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Студент відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 робіт по 5 балів).

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 20 балів. Кожний тест передбачає 10 тестових запитань.

Домашня контрольна робота для заочників	**Критерії оцінювання**
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
1	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (4 роботи по 5 балів = 20 балів)

Критерії оцінювання заліку

Здобувач має відповісти на одне письмове питання та вирішити одну практичну задачу. Кожна відповідь на усне питання оцінюється максимум у 15 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 25 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на письмове питання	**Критерії оцінювання на заліку**
15	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.

Відповідь на письмове питання	**Критерії оцінювання на заліку**
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	Максимальна оцінка студента за відповідь на усне питання 15 балів (1 питання по 15 балів).
25	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
20	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна.
15	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.

Відповідь на письмове питання	Критерії оцінювання на заліку
10	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
5	Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	Максимальна оцінка студента за задачі 25 балів (1 задача по 25 балів).

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	Т2	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	Т3	Практична робота № 3	5	Виконання домашньої контрольної роботи	5
	Т4	Практична робота № 4	5	Виконання домашньої контрольної роботи	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	10	Тестування за темами ЗМ1	10
ЗМ 2	Т5	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5
	Т6	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	Т7	Практична робота № 7	5	Виконання домашньої контрольної роботи	5
	Т8	Практична робота № 8	5	Виконання домашньої контрольної роботи	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	10	Тестування за темами ЗМ2	10
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			**100**		**100**

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.

2. На практичних заняттях студенти використовують комп'ютери та отримують навички ефективного використання сучасних систем при проектуванні імпульсних блоків живлення систем автоматики.

3. Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі перевірки навичок і вмінь роботи з необхідним спеціалізованим програмним забезпеченням.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1 Мірошник М.А. Системи автоматизації проектування пристроїв і систем автоматики. Основи систем автоматизації проектування: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 102 с.

2. Худолій С.С. та ін. Методичні рекомендації до лекційних занять з дисципліни «Проектування та технічне обслуговування електромеханічних систем» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 63 с..

3. Ващенко В. В., СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ / Ващенко В. В, коледж радіоелектроніки, Дніпро 2017. - 35с..

4 Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Комп'ютерне проектування електромеханічних пристроїв: Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Харків: ХНАМГ, 2009. - 281 с.

5. sPlan 7.0 EN, USER MANUAL // © 2015 Abacom Electronics Software Abacom Electronics Software, 2015. - 90p.

6. Sprint-Layout 6.0 // © Abacom Electronics Software Abacom Electronics Software, - режим доступа: https://www.electronic-software-shop.com/elektronik-software/sprint-layout-60.html

Допоміжна література

7. Osnovy SAPR v energetike : ucheb.-metod. kompleks dlya studentov spetsial'nosti 1-43 01 03 «Elektrosnabzheniye (po otraslyam)» / V. Ye. Pitolin. – Novopolotsk : Polots. gos. un-t, 2016. – 184 s

8. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

9. Системы автоматизированного проектирования: конспект лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие. для студ. специальности 151 "Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии", специализации "Компьютерно-интегрированные системы и технологии в приборостроении" / КПИ им. Игоря Сикорского; авторы: К.С. Барандыч, О.А. Подолян, М.М. Гладский. – Электронные текстовые данные (1 файл 3,05 Мбайт). – Киев: КПИ им. Игоря Сикорского, 2021. – 97 с.