

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

**Навчально-науковий інститут педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої  
кваліфікації**

**Кафедра інноваційних та інформаційних технологій в освіті**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор

з науково-педагогічної роботи

доц. Гусєв С. О.

08 \_\_\_\_\_ 2020 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПРОЕКТУВАННЯ**

підготовки бакалавра

галузі знань 01 Освіта / Педагогіка

спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

додаткова спеціалізація Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

освітня програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

**Навчально-науковий інститут педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої  
кваліфікації**

Вінниця – 2020 р.

Робоча програма «Основи автоматизованих систем проектування» для студентів навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації. Спеціальності 015.10 Професійна освіта (Комп'ютерні технології), додаткова спеціалізація Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні.

Мова навчання українська.

«01» 08 2020 року. – 11 с.

**Розробник – Коношевський Л.Л.**, доцент кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті, кандидат педагогічних наук, професор університету

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті

Протокол від «27» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті

«27» серпня 2020 року [підпис] доц. Кобиця В.М.

Розглянуто і схвалено на засіданні навчально-методичної комісії Навчально-науковий інститут педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова [підпис] доц. Волошина О. В.

«28» серпня 2020 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань: 01 Педагогічна освіта	Вибіркова навчальна дисципліна	
	Напрямок підготовки: 015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)		
Модулів – 1	Освітня програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 126		8-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	<b>Лекції</b>	
		26 год.	
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		34 год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
		66 год.	
	<b>Індивідуальні завдання</b>		
	Вид контролю: <i>залік</i>		

### Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи (%) становить:  
для денної форми навчання – 50 % : 50 %

## 2. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчання

**Метою дисципліни:** «Основи автоматизованих систем проектування» є систематизоване викладання теорії, методів, засобів та основ автоматизованих систем проектування та їх застосування, вивчення принципів побудови сучасних інструментальних засобів автоматизації розробки програмного забезпечення комп'ютеризованих систем управління (ПЗ КСУ) на різних рівнях їх функціонування; освоєння практичних навичок розробки такого ПЗ КСУ з використанням сучасних систем розробки, шляхів та методів забезпечення роботи таких систем; ознайомлення з головними тенденціями розвитку програмних засобів такого призначення.

На нинішньому етапі розвитку розробки КСУ ускладняється через обмеження витрат часу та коштів на проведення проектних робіт. Це потребує від спеціалістів-розробників оволодіння сучасними методами підвищення ефективності проектування.

**Предметом вивчення дисципліни** «Основи автоматизованих систем проектування» є застосування спеціальних інструментальних засобів проектування комп'ютеризованих систем управління, таких як систем автоматизованого проектування програмного забезпечення різних рівнів управління на всіх етапах їх розробки.

Матеріал цієї дисципліни використовується у подальшому вивченні дисциплін професійно-педагогічної підготовки, під час виконання студентами домашніх завдань, лабораторних, практичних та курсових робіт із дисциплін, пов'язаних із використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

### *2.3. Компетентності*

#### *2.3.1. Загальні компетентності*

Здатність визначати, формулювати і вирішувати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне ставлення до сталих наукових компетенцій.

Здатність поширювати відомі результати на новий клас об'єктів, доповнювати відомі дані на рівні уточнення, проводити теоретичні дослідження в галузі професійної педагогіки та комп'ютерних технологій.

Здатність до само-породження смислів, виявлення внутрішньо-особистісних протиріч, вирішення їх шляхом переосмислення особистісного досвіду, виділення адекватного «Я-Образ» і його розвиток.

#### *2.3.2. Фахові компетентності*

Здатність до організації функціонування підрозділів професійно-технічних та вищих закладів освіти.

Здатність до планування процесу професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій, використовуючи сучасні технології.

Здатність до обліку та аналізу управління процесом професійної підготовки в галузі комп'ютерних технологій, використовуючи сучасні технології.

Здатність виконувати експерименти незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

Здатність будувати відповідні моделі, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння предметної галузі.

Здатність проектувати, створювати й експлуатувати комп'ютеризовані системи для аналізу, прогнозування, управління і проектування динамічних процесів в педагогічних, макроекономічних, технічних, технологічних, і фінансових об'єктах.

Здатність забезпечити організацію освітнього процесу в закладах вищої освіти, створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе.

Здатність удосконалювати методи, організаційні форми та засоби навчання, розкриваючи закономірності засвоєння знань, умінь і навичок, виявляючи суть процесу формування переконань і досвіду.

### *2.4. Програмні результати навчання*

Володіти методологією системного аналізу у галузі комп'ютерних технологій

Виокремлювати принципи проектування і застосування сучасних комп'ютерних систем та мереж обчислювальних центрів у системі освіти.

Співставляти і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, самостійно навчатись новим методам дослідження, до змін наукового і науково-виробничого профілю в своїй професійній діяльності.

Інтегрувати знання з рідної та іноземної мови як засобу ділового спілкування.

Рекомендувати оптимізацію процесів комп'ютерного і програмного забезпечення інформаційних освітніх центрів.

Оцінювати вибір оптимальних рішень для технологій електронного навчання.

Прогнозувати розвиток комп'ютерних систем і технологій.

Застосовувати технології, методи управління ІТ-інфраструктурою та ІТ-менеджменту й специфічні типові рішення розробки ІТ-інфраструктури освітнього закладу.

Застосовувати теорію управління для модернізації інформаційних систем.

Виявляти креативність, здатність до системного мислення; адаптивність і комунікабельність; турботу про якість інноваційної розробки навчального призначення.

Встановлювати правила на інтелектуальну власність, володіти, користуватися і розпоряджатися результатами інтелектуальної творчої діяльності освітньої установи.

Проводити дослідження в менеджменті на предмет виявлення передумов упровадження обчислювальної техніки та вибору інформаційних технологій.

Розробляти постановки й алгоритми автоматизованого розв'язання задач менеджменту.

Аналізувати різні інформаційні системи, програмні продукти, інформаційні засоби та технології на відповідність специфіці конкретного економічного об'єкта.

Впроваджувати нові чи модернізувати наявні інформаційні системи, програмні продукти, інформаційні засоби та технології.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Комп'ютерні системи управління та їх функціонування**

##### **Тема 1. 1 Поняття комп'ютеризованої системи управління**

Основні складові елементи КСУ. Узагальнена структурна схема типової КСУ. Принципи організації сучасних КСУ технічними, виробничими та організаційними системами. Принципи організації зв'язку ЕОМ-об'єкт управління. Функціональна та інформаційна структура сучасних КСУ. Технічна структура і програмне забезпечення КСУ. Основні етапи проектування КСУ.

##### **Тема 1. 2 Архітектура і структурні схеми сучасних КСУ**

Інтеграція КСУ. Роль обчислювальної техніки в управлінні процесами. Приклад реалізації сучасної КСУ ТП. Типові інформаційні функції КСУ ТП. Сучасні тенденції розвитку засобів автоматизації КСУ. Огляд загальних методів та засобів проектування КСУ ТП. Основні стандарти на проектування та розробка КСУ, міжнародні організації зі стандартизації в області КСУ.

##### **Тема 1. 3 Моделювання об'єктів управління на етапі проектування КСУ.**

Класифікація об'єктів управління. Види моделей. Застосування моделей для розробки структурної, функціональної схем автоматизації КСУ та прикладного програмного забезпечення КСУ.

##### **Тема 1. 4 Принципи функціонування КСУ**

Ієрархія задач в КСУ. Режими роботи КСУ, схеми інформаційних потоків. Задачі підсистеми введення інформації і алгоритми її роботи. Технологічні датчики як джерела інформаційних сигналів. Типи пристроїв зв'язку з об'єктом. Принципи організації розподілених систем управління.

##### **Тема 1.5 Постановка задачі проектування КСУ.**

Визначення потреб в системі, аналіз можливостей виробництва та збуту. Визначення мети проектування. Основні вимоги, що висувуються до різних типів КСУ. Формування технічного завдання на проектування, його основні розділи: техніко-економічне обґрунтування, умови експлуатації системи, основні функції системи, визначення обсягів робіт, технічні вимоги до системи.

##### **Тема 1. 6 Проектування структури КСУ**

Побудова та опис ієрархічної структури КСУ. Варіантний аналіз структури КСУ. Пошук оптимального варіанту структури. Визначення складу і вимог до основних пристроїв. Вибір методів контролю достовірності роботи КСУ. Визначення раціональних конструкторсько-технологічних параметрів системи.

#### **Змістовий модуль 2. Проектування комп'ютерних систем управління**

##### **Тема 2.1 Концептуальне проектування КСУ за допомогою UML.**

Концепція методу. Діаграми класів. Діаграми сценаріїв. Діаграми моделювання поведінки системи. Діаграми послідовності. Діаграми співробітництва. Діаграми діяльності. Діаграми станів. Діаграми реалізації: діаграми компонент і діаграми розміщення. Пакети в UML.

##### **Тема 2. 2 Особливості UML для проектування КСУ реального часу**

Визначення системи реального часу. Задачі, процеси, потоки. Синхронізація задач і процесів. Обмін інформацією між процесами. Управління системними ресурсами. Нотація UML (сигнали, події, стани, переходи, стереотипи, обмеження) і діаграми UML для моделювання систем реального часу: діаграми діяльності та станів автомату (для класу, прецеденту, системи в цілому). Моделювання поведінки системи та окремих задач. Проектування класів і їх поведінки. Детальне проектування програмного забезпечення: проектування складових задач, синхронізація доступу до класів, проектування з'єднувачів для комунікацій між задачами, визначення логіки упорядкування подій. Моделювання часових обмежень та просторових об'єктів.

### **Тема 2.3 Проектування технічних засобів КСУ**

Типовий склад технічних засобів КСУ. Давачі, вимірювальні перетворювачі. Системи сенсорів провідних спеціалізованих виробників. Пристрої зв'язку ЕОМ з об'єктом керування, комутатори їх каналів. Інтерфейси. АЦП, ЦАП. МікроЕОМ. Периферійні пристрої. Автоматичні регулятори. Промислові контролери. Виконавчі пристрої КСУ: силові елементи, електрогідравліка, електропневматика, електромеханіка. Пристрої відображення інформації. Засоби оргтехніки. Формалізація процесу проектування комплексу технічних засобів.

### **Тема 2.4 Засоби автоматизації проектування КСУ. Загальна характеристика САПР.**

Поняття автоматизованого проектування. Види забезпечення САПР. Класифікація САПР. Системний підхід до автоматизації проектування і принципи організації САПР. Склад програмного забезпечення типової САПР, основні його компоненти. Спеціальне програмне забезпечення САПР.

### **Тема 2.5 Інструментальні засоби проектування КСУ.**

Класифікація та загальний огляд основних характеристик. CASE-засоби програмування промислових контролерів. Засоби програмування пристроїв введення/виведення сигналів. Засоби автоматизованої розробки ПЗ операторських станцій (SCADA).

## **Змістовий модуль 3. SCADA-системи**

### **Тема 3.1 Сучасні SCADA-системи**

Загальна структура сучасної SCADA-системи. Функціональні характеристики SCADA-систем. Сучасні тенденції розвитку SCADA-систем. Відкритість SCADA-систем. Інтеграція SCADA-систем у автоматизоване управління підприємством. Принципи побудови розподілених систем управління виробництвом.

### **Тема 3.2 Проектування КСУ на загальносистемному рівні в SCADA-системі Трейс Моуд**

Загальна характеристика системи. Функціональні складові та їх призначення: редактори бази каналів, представлення даних та шаблонів. Головні виконавчі модулі та драйвери. Проектування бази каналів КСУ: архітектура середовища розробки ПЗ КСУ, технологія розробки структури КСУ та її бази каналів. Проектування графічного інтерфейсу КСУ.

### **Тема 3.3 SCADA-система Genie**

Архітектура середовища розробки ПЗ КСУ. Технологія розробки структури КСУ. Технологія розробки ПЗ операторської станції (задач та стратегії управління).

### **Тема 3.4 Особливості та правила виконання технічної документації КСУ**

Основні нормативно-технічні документи та стандарти при проектуванні КСУ. Правила виконання структурних схем. Правила виконання функціональних схем. Особливості виконання принципів схем. Основна графічна документація на програмне забезпечення: схема програми, схема даних, схема системи, схема взаємодії програм.

### **Тема 3.5 Оцінка показників проектних варіантів КСУ**

Продуктивність та затрати на організацію обчислювального процесу. Контроль достовірності роботи пристроїв обчислювального комплексу. Розподіл вимог до надійності і достовірності роботи між пристроями КСУ. Проблеми забезпечення надійності КСУ. Основні поняття надійності. Цілі і критерії забезпечення надійності. Розрахунок показників стійкості КСУ. Дослідження стійкості та оцінка якісних показників. Розрахунок точності. Оцінка запасів стійкості та швидкодії.

### Тема 3. 6 Методологія оцінки якості проектних рішень

Критерії оцінки якості проектних варіантів КСУ. Чисельні оцінки критеріїв якості проектних рішень. Оцінка якості проектних рішень із застосуванням методу нечіткого логічного висновку.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Комп'ютерні системи управління та їх функціонування</b>												
Тема 1. Поняття комп'ютеризованої системи управління.	6	2				4						
Тема 2. Архітектура і структурні схеми сучасних КСУ.	10	2		4		4						
Тема 3. Моделювання об'єктів управління на етапі проектування КСУ.	14	2		4		8						
Тема 4. Принципи функціонування КСУ.	10	2		4		4						
Тема 5. Постановка задачі проектування КСУ.	8	2		4		2						
Тема 6. Проектування структури КСУ.	2					2						
<b>Усього</b>	<b>50</b>	<b>10</b>		<b>16</b>		<b>24</b>						
<b>Розділ 2. Проектування комп'ютерних систем управління</b>												
Тема 7. Концептуальне проектування КСУ за допомогою UML	16	2		8		6						
Тема 8. Особливості UML для проектування КСУ реального часу.	16	2		8		6						
Тема 9. Проектування технічних засобів КСУ.	8	2				6						
Тема 10. Засоби автоматизації проектування КСУ. Загальна характеристика САПР.	8	2				6						
Тема 11. Інструментальні засоби проектування КСУ.	8	2				6						

<b>Усього</b>	<b>56</b>	<b>10</b>		<b>16</b>		<b>30</b>							
<b>Розділ 3. SCADA-системи</b>													
Тема 12. Сучасні SCADA-системи.	4	2				2							
Тема 9. Проектування КСУ на загальносистемному рівні в SCADA-системі Трейс Моуд.	2					2							
Тема 10. SCADA-система Genie.	2					2							
Тема 11. Особливості та правила виконання технічної документації КСУ.	5	2		1		2							
Тема 12. Оцінка показників проектних варіантів КСУ.	3			1		2							
Тема 13. Методологія оцінки якості проектних рішень.	4	2				2							
<b>Усього</b>	<b>20</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>12</b>							
<b>Усього годин</b>	<b>126</b>	<b>26</b>		<b>34</b>		<b>66</b>							

### 5. Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
<b>Розділ 1. Комп'ютерні системи управління та їх функціонування</b>			
1.	Термінологія, зміст і склад технічної документації.	2	
2.	Виконання проектних робіт Стадія формування вимог до АСК.	2	
3.	Стадія «Розробка концепції АСК».	2	
4.	Розробка технічного проекту АСК.	2	
5.	Робочий проект (робоча документація).	2	
6.	Попереднє проектування.	2	
7.	Ескізне проектування. Технічне проектування.	2	
<b>Разом за розділ 1</b>		<b>14</b>	
<b>Розділ 2. Проектування комп'ютерних систем управління</b>			
13.	Unified Modeling Language. Уніфікована мова моделювання.	2	
14.	Проектування. Документування.	2	
16.	Модель, її елементи.	2	
17.	Діаграми. Спеціальні діаграми.	2	
18.	Моделі та їх представлення.	2	
19.	Моделювання структури.	2	
20.	Класифікатори.	2	



<b>Разом за розділ 2</b>		<b>14</b>	
<b>Розділ 3. SCADA-системи</b>			
21.	Розробка технічних завдань.	2	
22.	Розробка технічних завдань.	2	
23.	Розробка технічних завдань.	2	
<b>Разом за розділ 3</b>		<b>6</b>	
<b>Разом</b>		<b>34</b>	

**7. Темы індивідуальних занять**  
Не передбачено навчальним планом

**8. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Концептуальні засади інформаційних систем в управлінні економічними об'єктами.	2	
2.	Структура інформаційних систем в управлінні .	2	
3.	Організація інформаційного забезпечення в інформаційних системах.	2	
4.	Сучасні підходи до побудови інформаційних систем в управлінні.	2	
5.	Автоматизація проектування інформаційних систем на основі структурного підходу.	2	
6.	Об'єктно-орієнтоване проектування інформаційних систем.	2	
7.	Інформаційні системи і технології на підприємстві.	2	
8.	Технологічні особливості наукомісткого виробництва.	2	
9.	Інформаційні системи і технології в банках.	2	
10.	Інформаційні системи в управлінні фінансових установ.	2	
11.	Інформаційні системи в управлінні держаних установ.	2	
12.	Архітектура ІС.	2	
13.	Теоретичні аспекти проектування інформаційних систем.	2	
14.	Методологія розв'язання задач проектування.	2	
15.	Проектування бізнес-процесів підприємства.	2	
16.	Програмні засоби при плануванні і управлінні бізнес-процесів?	2	
17.	Бізнес-об'єкти.	2	
18.	Склад операційних прикладних програмних продуктів.	2	
19.	Робочий простір системи АРІС?	2	
20.	Моделі організації за допомогою системи АРІС.	2	
21.	Процесна орієнтація управління.	2	
22.	Суть і призначення ІС.	2	
23.	Склад підсистем і структура ІС.	2	
24.	Особливості новітніх інформаційних технологій і вимоги до підготовки їх впровадження.	2	
25.	Наслідки випереджаючого впровадження нових інформаційних технологій.	2	
26.	Типи програмних продуктів для ІС.	2	
27.	Фази проектування і створення ІС. Характеристика етапів створення програмного забезпечення ІС.	2	
28.	Планування та проектування інформаційних систем.	2	
29.	Процес створення інформаційної системи.	2	
30.	Технологія підготовки загальних рішень щодо створення інформаційної системи	2	

31.	Системотехнічні аспекти теорії створення інформаційних систем.	2	
32.	Засоби автоматизації інформаційно-технологічних процесів у галузі телекомунікацій.	2	
33.	Засоби структурного моделювання процесів.	2	
<b>Разом</b>		<b>66</b>	

### 9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

### 10. Методи та технології навчання

Методи набуття нових знань: лекція з мультимедійним і комп'ютерним забезпеченням, пояснювально-ілюстративний метод, евристична бесіда, робота з науковими джерелами, метод демонстрацій.

Методи формування вмінь та навичок: бесіда, виконання тренувальних вправ, тестових завдань, опитування, робота з науковими джерелами, частково-пошуковий метод.

### 11. Критерії та методи оцінювання

1. Форма підсумкового контролю успішності навчання – *залік*.
2. Засоби діагностики успішності навчання:
  - перевірка, виконання і захист лабораторних робіт;
  - комп'ютерне тестування;
  - оцінювання виконання самостійної роботи студентів;
  - контрольна робота.

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота									Підсумковий контроль (залік)	Сума
Розділ 1									20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
4	4	4	4	4	6	9	21	24		

T1, T2, ..., T9 – змістові теми.

### Шкала оцінювання національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90-100	A	відмінно
80-89	B	дуже добре
75-79	C	добре
60-74	D	задовільно
50-59	E	достатньо
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	неприйнятно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



### 13. Методичне забезпечення

- Рекомендована література для вивчення дисципліни.
- Навчальна програма дисципліни.
- Тестові завдання для поточного контролю.
- Інструкції для проведення лабораторних занять.
- Методичні вказівки для організації та проведення лабораторних занять.
- Питання для проведення екзамену.
- Електронний навчально-методичний комплекс із дисципліни.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Глонь О.В., Дубовой В.М., Мітюшкін Ю.І. Комп'ютеризовані системи керування. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 157 с.
2. Гороховський О.І. Автоматизація проектування: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 178 с.
3. Графічна система AutoCAD. Основи геометричних побудов, креслення та моделювання [Текст] : навч.-метод. посіб. / І. С. Афтаназів, В. І. Топчій, І. Й. Врублевський, А. Л. Беспалов. – Львів : Львів. політехніка, 2018. – 304 с.
4. Єщенко О.А. Основи САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напряму 6.050503 “Машинобудування” ден. і заочн. форм навчання. / Єщенко О.А., Р.Л. Якобчук, Змієвський Ю.Г. – К.: НУХТ, 2017. – 205 с
5. Козяр, М. М. Комп'ютерна графіка AutoCAD [Текст] : навч. посіб. / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук. – Херсон : Грінь Д. С., 2016. – 304 с.
6. Конспект лекцій з дисципліни “Системи автоматизованого проектування” для студентів за спеціальностями 121 «Інженерія програмного забезпечення» та «Комп'ютерні науки» усіх форм навчання / Укладач: А.В. Пархоменко. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2017. – 72 с.
7. 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.
8. Шадров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации: Учебник для студентов вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 368 с.

#### Додаткова

1. Бабічева О. Ф. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
2. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA – систем при автоматизации технологических процессов. – М.: Машиностроение, 2018. – 356 с.
3. Мацяшек, Лешек, А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2017. – 432 с.
4. Рамбо Дж., Якобсон А., Буч Г. UML: специальный справочник. – СПб.: Питер, 2016. – 656 с.
5. Трофимов С. А. CASE-технологии. Практическая работа в Rational Rose. — М.: Бином, 2017. — 284 с.