

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Центральноукраїнський державний  
університет імені Володимира Винниченка**

**Факультет математики, природничих наук та технологій  
Кафедра математики та цифрових технологій**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри**



« 01 » вересня 2023 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ОК ПП 10 Навчальна практика-тренінг  
«Проєктування та конструювання  
автоматизованих робототехнічних систем»**

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 015 Професійна освіта (Цифрові технології)

Освітня програма: Професійна освіта (Цифрові технології)

**Група ЦТ23М**

Форма навчання: денна

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма з навчальної практики-тренінгу «Проектування та конструювання автоматизованих робототехнічних систем» розроблена на основі освітньої програми: Професійна освіта (Цифрові технології) навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) освітнього ступеня за спеціальністю: 015 Професійна освіта (Цифрові технології).

*Розробник:* старший викладач кафедри математики та цифрових технологій, кандидат педагогічних наук Соменко Д.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри математики та цифрових технологій  
Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

В.о.завідувача кафедри математики та цифрових технологій



Трифонова О.М.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності: 015 Професійна освіта (Цифрові технології) за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. – ЦДУ імені В. Винниченка, 2023. – 15 с.

© Соменко Д.В., 2023 рік  
© ЦДУ імені В. Винниченка,  
2023 рік

# 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

## 1.1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 1,5	Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка	Нормативна
	015 Професійна освіта	
Модулів – 3	Освітня програма: Професійна освіта (Цифрові технології)	Рік підготовки
Змістових модулів – 2		1
Індивідуальне навчальне завдання: комплексне практичне індивідуальне завдання		Семестр
		1
Загальна кількість годин – 45		Лекції
		–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 год. самостійної роботи студента – 2 год.		Практичні, семінарські
	20 год.	
	Лабораторні заняття	
	–	
	Консультації	
	–	
	Самостійна робота	
	25 год.	
	Індивідуальні завдання	
	–	
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Вид контролю	
	залік	

### Примітка.

При цьому для денної форми навчання аудиторні години складають – 44%, а самостійної та індивідуальної роботи – 56%

## 1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** навчальної практики-тренінгу «Проектування та конструювання автоматизованих робототехнічних систем»: освоєння фундаментальних знань та навичок у сфері проектування та конструювання автоматизованих робототехнічних систем, розуміння принципів їх функціонування та взаємодії компонентів, формування практичних навичок у студентів для ефективного розроблення та управління сучасними робототехнічними системами. Дисципліна також спрямована на ознайомлення студентів з актуальними технологічними та інженерними рішеннями в області автоматизації та

робототехніки, а також на розвиток аналітичного та креативного мислення у студентів.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є аналіз, проектування, технічна реалізація, інтеграція та ефективне управління робототехнічними системами, включаючи роботи з мехатроніки, програмування, сенсорику, механіку, інженерну електроніку та програмне забезпечення для автоматизованих систем.

**Науковою основою дисципліни** є сучасні теоретичні та практичні досягнення в області робототехніки, включаючи кінематику та динаміку руху роботів, методи комп'ютерного зору та обробки сигналів, алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання для управління роботами.

**Завдання дисципліни:**

1. Освоєння основних принципів функціонування автоматизованих робототехнічних систем.
2. Вивчення методів інженерного проектування робототехнічних систем.
3. Розробка практичних навичок з програмування роботів та їхню інтеграцію з сенсорами та мехатронічними пристроями.
4. Ознайомлення із сучасними розробками та технологічними досягненнями в області робототехніки.
5. Засвоєння методів управління та діагностики робототехнічних систем.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- основи мехатроніки та робототехніки;
- принципи конструювання та програмування роботів;
- методи та технології вирішення інженерних завдань у сфері робототехніки;
- сучасні рішення та технології у галузі автоматизованих робототехнічних систем;
- основи управління та діагностики робототехнічних систем.

Студенти повинні **вміти**:

- проектувати та конструювати автоматизовані робототехнічні системи;
- програмувати роботів для виконання різноманітних завдань;
- використовувати сучасні технології та інструменти для розробки робототехнічних систем;
- управляти роботами та діагностувати їхню роботу.

Дисципліна "Навчальна практика-тренінг «Проектування та конструювання автоматизованих робототехнічних систем» спрямована на підготовку фахівців, здатних ефективно працювати в галузі робототехніки та внести вагомий внесок у розвиток цієї сфери.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

загальні	фахові
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 5. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. ЗК 6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК 18. Здатність працювати в команді. ЗК 20. Здатність застосовувати цифрові технології.	СК 1. Здатність застосовувати і розробляти нові підходи до вирішення задач дослідницького та/або інноваційного характеру і проблем професійної освіти. СК 3. Здатність застосовувати і створювати нові освітні інструменти і технології та інтегрувати їх в освітнє середовище професійної освіти.

### 1.3. Очікувані програмні результати навчання:

РН 1. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції сталого розвитку суспільства, освіти і методології наукового пізнання у сфері професійної освіти.

РН 2. Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.

РН 5. Обирати оптимальну стратегію колективної діяльності, міжособистісного спілкування та взаємодії для реалізації комплексних проєктів у професійній освіті та міждисциплінарних проєктів з урахуванням етичних, правових, соціальних та економічних аспектів.

РН 6. Організувати освітній процес у сфері професійної освіти на основі людиноцентрованого підходу та сучасних досягнень педагогіки і психології, керувати пізнавальною діяльністю, здійснювати ефективно та об'єктивно оцінювання результатів навчання здобувачів освіти.

РН 7. Створювати освітнє середовище професійної освіти, що є сприятливим для здобувачів освіти і забезпечує досягнення визначених результатів навчання.

РН 8. Здійснювати у науковій та професійній літературі, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з професійної освіти і

дотичних питань, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

РН 9. Будувати і досліджувати моделі процесів у галузі професійної освіти.

РН 10. Здійснювати консультативну діяльність у сфері професійної освіти.

## **2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Зміст навчальної програми "Проектування та конструювання автоматизованих робототехнічних систем":**

#### **Змістовий модуль I. Основи автоматизованих робототехнічних систем**

##### **Тема 1. Основні принципи автоматизованих робототехнічних систем**

Введення в робототехніку та автоматизовані системи. Історія розвитку робототехніки. Основні компоненти автоматизованих робототехнічних систем. Класифікація роботів за призначенням та функціональністю. Важливість автоматизації в сучасному виробництві та житті.

##### **Тема 2. Сенсори та актуатори в робототехніці**

Роль та функції сенсорів у роботах. Типи сенсорів: контактні та безконтактні. Системи візуального сприйняття. Системи вимірювання відстані та об'єктів. Актуатори та їх функції. Серводвигуни, пневматика, гідравліка та інші типи актуаторів.

##### **Тема 3. Механіка та кінематика роботів**

Основні поняття механіки та їх застосування в робототехніці. Типи механізмів роботів. Основи кінематики руху роботів. Пряма та обернена задачі кінематики. Кінематичні ланцюги та їх аналіз. Моделювання руху робота.

##### **Тема 4. Системи управління та програмування роботів**

Принципи роботи систем управління. Види програмного забезпечення для роботів. Мови програмування для робототехнічних задач. Основи програмування руху та поведінки роботів. Візуальне програмування роботів. Програмування для автономних та телекерованих роботів.

## **Тема 5. Системи сприймання та обробки інформації**

Системи обробки та аналізу сигналів з сенсорів. Візуальне сприйняття: відеокамери та обробка зображень. Системи машинного навчання в робототехніці. Обробка звуку та звукова взаємодія. Інтеграція датчиків та інформаційних систем.

## **Змістовий модуль II. Проєктування та реалізація автоматизованих робототехнічних систем**

### **Тема 6. Проєктування робототехнічних систем**

Етапи проєктування робота. Вибір компонентів та обладнання для робота. Кінцева мета проєкту та визначення вимог. Розробка концепції робота та його характеристик. Проєктування механічної та електронної складової робота. Інтеграція компонентів та тестування.

### **Тема 7. Виробництво та збірка робототехнічних систем**

Вибір матеріалів та технологій для виготовлення роботів. Процес збірки та монтажу робота. Тестування та налагодження робота. Безпека та стандарти виробництва роботів.

### **Тема 8. Експлуатація та обслуговування робототехнічних систем**

Підготовка робота до експлуатації. Основи обслуговування. Програмне забезпечення та оновлення. Безпека під час експлуатації. Розгляд практичних прикладів робототехнічних систем.

### **Тема 9. Інновації та майбутнє робототехніки**

Нові тренди у світі робототехніки. Штучний інтелект та машинне навчання в роботах. Роботи в медицині, промисловості, транспорті та інших галузях. Екологічні та соціальні аспекти розвитку робототехніки.

### **Тема 10. Етика та правові аспекти в робототехніці**

Питання відповідальності за дії роботів. Етика та робототехніка. Права та обов'язки користувачів та виробників робототехнічних систем.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
Лк		Пр.	Лаб.	Ін	Сам.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль I. Основи автоматизованих робототехнічних систем</b>						
Тема 1. Основні принципи автоматизованих робототехнічних систем	4		2			2
Тема 2. Сенсори та актуатори в робототехніці	4		2			2
Тема 3. Механіка та кінематика роботів	4		2			2
Тема 4. Системи управління та програмування роботів	4		2			2
Тема 5. Системи сприймання та обробки інформації	4		2			2
<b>Разом за змістовий модуль I</b>	<b>20</b>		<b>10</b>			<b>10</b>
<b>Змістовий модуль II. Проектування та реалізація автоматизованих робототехнічних систем</b>						
Тема 6. Проектування робототехнічних систем	4		2			2
Тема 7. Виробництво та збірка робототехнічних систем	4		2			2
Тема 8. Експлуатація та обслуговування робототехнічних систем	4		2			2
Тема 9. Інновації та майбутнє робототехніки	4		2			2
Тема 10. Етика та правові аспекти в робототехніці	4		2			2
<b>Разом за змістовий модуль II</b>	<b>20</b>		<b>10</b>			<b>10</b>
<i>Індивідуальне завдання</i>	5					5
<b>Всього годин</b>	<b>45</b>		<b>20</b>			<b>25</b>

### 4. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 4.1. Теми практичних занять

##### 4.1.1 денна форма навчання

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Розробка програмного забезпечення для керування рухом робота.	2
2.	Робот з візуальним сприйняттям: програмування для виконання завдань на основі зображень.	2
3.	Проектування та виготовлення механічної системи робота.	2
4.	Робот зі звуковим сприйняттям: створення програми для взаємодії зі звуковими сигналами.	2
5.	Використання датчиків для вимірювання відстані та об'єктів у навколишньому середовищі.	2
6.	Програмування робота для автономного переміщення та навігації.	2



№	Назва теми	Кількість годин
7.	Робот з машинним навчанням: створення моделі для класифікації об'єктів.	2
8.	Інтеграція робота з іншими пристроями через мережу.	2
9.	Керування роботом за допомогою дистанційного пульта або мобільного пристрою.	2
10.	Аналіз та розв'язання типових олімпіадних задач з робототехніки.	2
	<b>Разом</b>	<b>20</b>

## 4.2. Завдання для самостійної роботи

### 4.2.1 денна форма навчання

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Основні принципи автоматизованих робототехнічних систем	2
2.	Тема 2. Сенсори та актуатори в робототехніці	2
3.	Тема 3. Механіка та кінематика роботів	2
4.	Тема 4. Системи управління та програмування роботів	2
5.	Тема 5. Системи сприймання та обробки інформації	2
6.	Тема 6. Проєктування робототехнічних систем	2
7.	Тема 7. Виробництво та збірка робототехнічних систем	2
8.	Тема 8. Експлуатація та обслуговування робототехнічних систем	2
9.	Тема 9. Інновації та майбутнє робототехніки	2
10.	Тема 10. Етика та правові аспекти в робототехніці	2
	ІНДЗ	5
	<b>Разом</b>	<b>25</b>

## 4.3. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

### Варіанти ІНДЗ з навчальної практики-тренінга «Проєктування та конструювання автоматизованих робототехнічних систем»

1. Створення робота для автоматичного розпізнавання та сортування предметів на основі візуальних сенсорів.
2. Розробка мобільного робота, який може навігувати по місцевості з використанням акустичних сенсорів.
3. Створення робота, який може взаємодіяти з іншими пристроями через мережу Wi-Fi або Bluetooth.
4. Розробка робота-помічника для автоматичного поливу рослин на основі датчиків вологості ґрунту.
5. Створення робота, який може відповідати на голосові команди та виконувати дії відповідно до них.
6. Розробка системи безпеки для дому з використанням робота, який

відслідковує рух у приміщенні.

7. Створення робота-компаньйона для допомоги людям з обмеженими можливостями в щоденних завданнях.

8. Розробка робота для автоматизації виробничих процесів, таких як сортування виробів на конвеєрі.

9. Створення робота-кур'єра для перенесення предметів в межах великого простору.

10. Розробка робота для автоматичного миття вікон або інших скляних поверхонь.

11. Створення робота-екскурсовода для проведення екскурсій та надання інформації про визначені місця.

12. Розробка робота для вивчення маршрутів та побудови мап в невідомому середовищі.

13. Робот-домофон для перевірки та керування доступом до будинку.

14. Робот-інспектор для дослідження важкодоступних місць або об'єктів.

15. Автоматизована система вимірювання погоди та ведення статистики.

16. Побудова лінійного робота, який слідує за лінією на підлозі.

#### 4.5. Методи навчання

Проведення лабораторних занять, консультації, діагностика знань, умінь і навичок, моніторинг успішності, організація самостійної та індивідуальної роботи.

#### 4.6. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти.

##### Порядок та критерії виставлення балів

Поточний контроль теоретичних знань шляхом усного опитування тощо; оцінювання тестових перевірочних робіт; перевірка підготовки та виконання лабораторних робіт, захисту ІНДЗ.

#### 4.7. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання																				Інд. Завд	За лік	Су ма									
Поточне тестування та самостійна робота										Лабораторні роботи																					
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Лр1	Лр2	Лр3	Лр4	Лр5	Лр6	Лр7	Лр8	Лр9	Лр10	Захист	наявність	захист									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Практ. завд.	Захист	Практ. завд.	Захист	Практ. завд.	Захист	Практ. завд.	Захист	Практ. завд.	Захист												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	10	10	20	100

T1, T2, ... – теми передбачені на опанування.

### **Критерії оцінювання:**

**Індивідуальний науково-дослідний проєкт** оцінюється як сума балів за оформлення проєкту (проектної документації) та за логічне обґрунтування, раціональний підхід до виконання поставленого завдання:

- проєкт (зміст та відповідність до вимог оформлення) – максимально 10 балів;
- презентація (зміст та відповідність до вимог оформлення) – максимально 10 балів.

#### **Критерії оцінювання проєкту:**

Обґрунтованість вибору джерел; ступінь розкриття сутності питання; дотримання вимог до оформлення – це критерії, дотримання яких забезпечує представлення цілісного наукового дослідження.

Ступінь розкриття сутності питання: відповідність плану темі; відповідність змісту й плану; повнота й глибина знань з теми; обґрунтованість способів і методів роботи з матеріалом; уміння узагальнювати, робити висновки, зіставляти різні точки зору по одному питанню (проблемі).

Обґрунтованість вибору джерел. Дотримання вимог до оформлення: правильність оформлення посилань; оцінка грамотності й культури викладу (у т.ч. орфографічної, пунктуаційної, стилістичної культури), володіння термінологією; дотримання вимог до обсягу.

**I. Початковий рівень** (1-2 бали). Є істотні відступи від вимог. Зокрема: тема розкрита лише частково; допущені фактичні помилки в змісті або при відповіді на додаткові питання; виявляється істотне незрозуміння проблеми.

**II. Середній рівень** (3-4 бали). Основні вимоги до виконані, але при цьому допущені недоліки. Зокрема, є неточності у викладі матеріалу; відсутні логічна послідовність у судженнях; не витриманий обсяг; є недоліки в оформленні; на додаткові питання при захисті дані неповні відповіді.

**III. Достатній рівень** (5-7 бали). Виконані всі формальні вимоги до оформлення й захисту: витриманий обсяг, дотримані вимоги до зовнішнього оформлення. Проблема позначена, але не достатньо обґрунтована, висновки не чіткі, зроблений короткий аналіз різних точок зору на проблему й викладена власна позиція, тема розкрита достатньо повно, дані правильні відповіді на додаткові питання.

**IV. Високий рівень** (8-10 балів). Виконані всі вимоги до написання й захисту роботи: позначені проблема й обґрунтована її актуальність, зроблений аналіз різних точок зору на проблему й логічно викладена власна позиція, сформульовані висновки, тема розкрита повністю, витриманий обсяг, дотримані вимоги до оформлення, дані правильні відповіді на додаткові питання.

#### **Критерії оцінювання презентації проєкту**

При оцінці презентації враховуються такі позиції: зміст (розкрито всі аспекти теми; матеріал викладений у доступній формі).

**I. Початковий рівень** (1-2 бал). Проєкт здається випадковим, нашвидку зробленим, чи незакінченим. Наявні значні фактичні помилки, незрозумілості та незрозуміння теми.

**II. Середній рівень** (3-4 бали). Проєкт представляє інформацію структуровану в формі опорного конспекту, зрозумілу для аудиторії. Зроблений акцент на важливих питаннях (3 бали). Проєкт сфокусований на темі, але не висвітлює її. Наявна певна організаційна структура, але вона не явна з показу. Можуть бути фактичні помилки чи незрозумілості, але вони не значні (2 бали).

**III. Достатній рівень** (5-7 бали). Презентація має задовольняти всім критеріям нижчого рівня і одному або двом таким: відображає глибокий пошук при дослідженні та застосування навичок мислення високого рівня; показує явне поглиблення та розуміння теми; притягує увагу аудиторії. Проєкт корисний не тільки для студентів, які його створили.

**IV. Високий рівень** (8-10 балів). У презентації відображено глибоке розуміння та усвідомлення матеріалу, творчий підхід до поставлених задач. Проєкт має чіткі цілі, відповідні темі. Включена інформація добута із різноманітних джерел. Під час аналізу-інтерпретації зроблені самостійні висновки, аргументація, висловлене власне ставлення до проблеми. Робота виконана творчо і самостійно. Презентація характеризується оригінальністю.

За кожен тему під час роботи **на лабораторному занятті** студент має можливість отримати 4 бали. При цьому враховується робота студентів під час занять щодо розв'язування поставлених завдань.

#### **Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи**

**I. Початковий рівень** (1 бал). Студент демонструє вміння виконувати частину лабораторної роботи і лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.

**II. Середній рівень** (2 бали). Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.

III. Достатній рівень (3-4 бали). Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності виконання алгоритмів, проведення дослідів та вимірювань тощо. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок.

IV. Високий рівень (5 балів). Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

*Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів).

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 5.1. Рекомендована література

#### Основна

1. Болілий В. О. Використання платформи Arduino при вивченні програмування / В. О. Болілий, В. М. Олійник // Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. В. Ф. Черкасов [та ін.]. – Кропивницький : ЦДПУ, 2018. – Вип. 173, ч. 2. – С. 42–47.
2. Бондарук В. В. Особливості впровадження та використання робототехнічних наборів LEGO Mindstorms в експериментальній роботі з фізики / В. В. Бондарук // Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. В. Ф. Черкасов [та ін.]. – Кропивницький : ЦДПУ, 2018. – Вип. 173, ч. 2. – С. 47–51.
3. Бородкіна І. Л. Інженерія програмного забезпечення : навч. посіб. для студ. ВНЗ / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. – К. : Центр учб. літ., 2019. – 204 с.
4. Ганжела С. І. Основи інформатики з елементами програмування та сучасні інформаційні технології навчання : навч. посіб. / С. І. Ганжела, С. О. Шлянчак. – Кропивницький : ФО-П Александрова М. В., 2018. – 220 с.
5. Грицюк Ю. І. Аналіз вимог до програмного забезпечення : навч. посіб. / Ю. І. Грицюк. – Л. : Вид-во Львівської Політехніки, 2018. – 456 с.
6. Мельник Р. А. Програмування інтернет-застосунків : навч. посіб. / Р. А. Мельник, Р. Б. Тушницький. – Л. : Вид. Львівської політехніки, 2013. – 256 с.
7. Остапчук С. А. До проблеми використання платформи Arduino у вивченні робототехніки / С. А. Остапчук, М. І. Садовий // Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. В. Ф. Черкасов [та ін.]. – Кропивницький : ЦДПУ, 2018. – Вип. 168. – С. 178–181.
8. Трифонова О. М. Автоматизовані системи програмних навчальних комплексів : навч.-метод. посіб. / О. М. Трифонова, М. В. Хомутенко, М. І. Садовий. – Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2019. – 120 с.

## Допоміжна

9. Вербська О. Робот власноруч, або Формуємо цікавість дітей до науки й техніки з LEGO / О. Вербська // Вихователь-методист дошкільного закладу. – 2021. – № 11. – С. 36–40.
10. Галісеєв Г. В. Системне програмування : навч. посіб. / Г. В. Галісеєв. – К. : Ун-т Україна, 2019. – 113 с.
11. Гладун М. Комплект Formula Flowcode Buggy як засіб підвищення інтересу до навчання / М. Гладун // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2015. – № 4. – С. 11–16.
12. З історії розвитку робототехніки // Інформатика : всеукр. газ. для вчителів інформатики. – 2016. – № 8(Серп.). – С. 52–53.
13. Задорожна О. В. Вивчення основ робототехніки у вищому навчальному закладі авіаційного профілю / О. В. Задорожна, І. Л. Якуніна // Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. В. Ф. Черкасов [та ін.]. - Кропивницький : ЦДПУ, 2019. – Вип. 179. – С. 84–91.
14. Ігнатченко К. А. Викладання основ робототехніки у 5-8 класах / К. А. Ігнатченко, Н. В. Ігнатченко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2013. – № 5. – С. 19–20.
15. Ігнатченко Н. В. Комплексний урок з основ робототехніки / Н. В. Ігнатченко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2015. – № 2. – С. 22–24.
16. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія : зб. тез доповідей / ред.: О. А. Смірнов, Н. М. Якименко, Є. В. Мелешко. – Кіровоград : КНТУ, 2014. – 246 с.
17. Калашник Ю. Робототехніка як один із напрямків впровадження STEM-освіти / Ю. Калашник // Українське слово і сучасність. – 2016. – № 11. – С. 8–12. Анотація: У статті наведено факти реалізації STEM-освіти в Україні, зокрема, йдеться про напрямки конструювання та програмування для навчання.
18. Кіт І. В. Методичні особливості інтеграції курсів інформатики та робототехніки / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 5. – С. 35–37.
19. Кіт І. В. Методичні особливості курсу "Технологія керування робототехнічними системами" / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 2. – С. 47–48.
20. Кіт І. В. Методичні особливості курсу "Технологія створення електронних приладів" / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 3. – С. 53–55.
21. Кіт І. В. Методичні особливості курсу "Технологія створення робототехнічних систем" / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2015. – № 8. – С. 45–46.
22. Кіт І. В. Освітня робототехніка в позаурочній навчальній діяльності / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2018. – № 5. – С. 23–27.
23. Кіт І. В. Освітня робототехніка в позаурочній навчальній діяльності / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2018 – № 5. – С. 23–27.
24. Кіт І. В. Розвиток Stem-освіти в школі / І. В. Кіт, О. Г. Кіт // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 4. – С. 3–4.
25. Коваль Н. Робот / Н. Коваль // Фізика. – 2015. – № 18(верес.). – С. 30–32.
26. Крикун Н. Математика і робототехніка: факультативне заняття для учнів 5-го класу / Н. Крикун // Математика. 2018 – № 22. . – С. 35–37.
27. Лепіх, Я. І. Сучасні мікроелектронні датчики для інтелектуальних систем / Я. І. Лепіх, А. А. Євтух, В. О. Романов // Вісник Національної академії наук України. – 2013. – № 4. – С. 40–49.

28. Новоселова С. Я буду чемпіоном! : підбір задач із програмування для проведення шкільних та районних олімпіад / С. Новоселова // Інформатика. 2019. – № 12(Груд.). – С. 31–38.
29. Паращук С. Д. Практикум із процедурно-орієнтованого програмування (мова С) : навч. посіб. для студ. ВНЗ / С. Д. Паращук. – Кіровоград : ФО-П Александрова М. В., 2016. – 220 с.
30. Програма курсу "Технічна творчість. Робототехніка" : 5-9 класи / Д. В. Боровик [та ін.] // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2017. – № 2. – С. 11-21 ; № 3. – С. 12–17.
31. Рябко А. В. Автоматизація установок для лабораторного практикуму з механіки з використанням апаратно-програмної платформи Arduino / А. В. Рябко, В. С. Толмачов // Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. В. Ф. Черкасов [та ін.]. – Кропивницький : ЦДПУ, 2018. – Вип. 173, ч. 2. – С. 165–168.
32. Самойлова О. Освіта майбутнього. Робототехніка для експериментів і вивчення програмування / О. Самойлова // Інформатика. – 2019. – № 2. – С. 18–28.
33. Самойлова О. Освіта майбутнього. Робототехніка для експериментів і вивчення програмування / О. Самойлова // Інформатика – 2019. – № 2. – С. 18- 28.
34. Самойлова О. Освіта майбутнього. Робототехніка для експериментів і вивчення програмування / О. Самойлова // Інформатика. – 2019. – № 2. – С. 18– 28.
35. Скрипник В. І. Освітня роботехніка як напрям сучасної STEM-освіти / В. І. Скрипник, О. О. Скрипник // Управління освітою. – 2019. – № 11/15, Трав. – С. 2–10.
36. Трифонова О. М. Навчання фізико-технологічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних технологій / О. М. Трифонова // Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. В. Ф. Черкасов [та ін.]. – Кропивницький : ЦДПУ, 2018. – Вип. 168. – С. 262–267.

## 5.2. Інформаційні ресурси:

1. Вступ до робототехніки (частина І): навчально-методичний посібник./ укл.: М. А. Домаскіна, Г. В. Шевченко. – Миколаїв: ОПППО, 2020 – 49 с. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1Vm49zJ7F6DSQjv9LflmRf1PX-KTQ4jqK/view> (дата звернення: 31.08.23). – Назва з екрана.
2. Глухов О. В. Вивчення властивостей мікроконтролерів і електронних систем на базі платформи Ардуіно [Електронний ресурс] : навч. посібник для студентів ВНЗ / О. В. Глухов, О. О. Кравчук, Є. В. Левченко. – Харків : ХНУРЕ, 2019. – 192 с. – Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/7349b613-9f68-4edf-9f1d-c35b5aac25c76/content> (дата звернення: 30.08.23). – Назва з екрана.
3. Кривонос О. М. Проблеми навчання робототехніці, як одного з компонентів STEM-освіти [Електронний ресурс] / О. М. Кривонос // Академічні візії. – 2023. – Вип.20. – Режим доступу : <http://eprints.zu.edu.ua/37612/1/document.pdf> (дата звернення 30.08.2023). – Назва з екрана.
4. Лехан С. А. Arduino для школярів. Програмування [Електронний ресурс] : методичний посібник / С. А. Лехан. – Білгород-Дністровський, 2018. – 67 с. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1CdLoHuoOoiV6GhVtvLEY5jhYomOhJY-2/view> (дата звернення: 30.08.23). – Назва з екрана.
5. Ловейкін В.С. Мехатроніка [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, Ю. В. Човнюк. –К., 2012. – 357 с. – Режим доступу: [https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/1loveikin\\_v\\_s\\_romasevich\\_yu\\_o\\_c\\_hovnyuk\\_yu\\_v\\_mekhatronika.pdf](https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/1loveikin_v_s_romasevich_yu_o_c_hovnyuk_yu_v_mekhatronika.pdf) (дата звернення: 01.09.23). – Назва з екрана.

6. Основи автоматики та робототехніки [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів професійної (професійно - технічної) освіти / А. М. Гуржій, А. Т. Нельга, В. М. Співак, О. С. Ітякін. – Електронні текстові дані (1 файл: 11,04 Мбайт). – Дніпро : «Гарант СВ», 2021. – 244 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45885> (дата звернення: 31.08.23). – Назва з екрана.
7. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. Спеціальності 171 «Електроніка» / В.С.Баран, Г.Г.Власюк, Ю.О.Оникієнко, О.І.Смоленська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3, 42 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 140 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27992/1/OMPT\\_laboratorni.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27992/1/OMPT_laboratorni.pdf) (дата звернення: 30.08.23). – Назва з екрана.
8. Програмування електронних систем обробки даних. Розділ 1. Платформа Arduino [Електронний ресурс] // Mix SumDu. © 2006–2021 СумДУ. – Режим доступу: <https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/36685/1104879/index.html> (дата звернення: 30.08.23). – Назва з екрана.
9. Програмування мікроконтролерів AVR [Електронний ресурс] : [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 111 с. – Режим доступу : [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Tsirulnik\\_2018\\_111.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Tsirulnik_2018_111.pdf) (дата звернення: 31.08.2023). – Назва з екрана.
10. Пузікова А. В. Розв'язання типових олімпіадних завдань, що потребують фільтрування даних на формі [Електронний ресурс] / А. В. Пузікова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2018. – № 5. – С. 27–32. – Режим доступу :<https://core.ac.uk/download/pdf/362801443.pdf> (дата звернення 31.08.2023). – Назва з екрана.
11. Струтинська О. В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти [Електронний ресурс] : моногр. / О. В. Струтинська. – Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 505 с. Режим доступу : [https://npu.edu.ua/images/file/vidil\\_aspirant/dicer/%D0%94\\_26.053.03/Strutynska.pdf](https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/%D0%94_26.053.03/Strutynska.pdf) (дата звернення 30.08.2023). – Назва з екрана.
12. Тищенко К. В. Програмування систем збору і аналізу даних [Електронний ресурс] : навч. посіб. / К. В. Тищенко, О. П. Ткач ; Сум. держ. ун-т. – Суми, 2021. – 169 с. – Режим доступу: <https://ezpf.elit.sumdu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/01/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%BD%D0%B0-%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf> (дата звернення: 30.08.23). – Назва з екрана. – Назва з екрана.
13. Уроки Arduino [Електронний ресурс] //Arduino GEEKMATIC © 2023. – Режим доступу: <https://geekmatic.in.ua/> (дата звернення: 30.08.23). – Назва з екрана. – Назва з екрана.
14. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Дніпро:НГУ, 2017. – 224с. – Режим доступу: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Tsvirkun\\_2017\\_224.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Tsvirkun_2017_224.pdf) (дата звернення: 31.08.23). – Назва з екрана.

## **6. ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ**

Політика щодо академічної доброчесності формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», з урахуванням норм Положення «Про академічну свободу та академічну доброчесність в Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка».