

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
«29» травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПРОГРАМУВАННЯ ARDUINO
(вибіркова за уподобанням студента)

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент кафедри конструювання машин і обладнання,

кандидат технічних наук, доцент Віктор КРУШЕЛЬНИЦЬКИЙ

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни Програмування Arduino

(назва)

Дисципліна «Програмування Arduino» спрямована на формування практичних навичок роботи з мікроконтролерами на базі платформи Arduino. У курсі розглядаються принцип роботи мікроконтролера, його портів вводу/виводу, переривань, аналогово-цифрового перетворювача та мова програмування C/C++. Вивчаються класифікація та призначення датчиків, зокрема тензодатчиків, а також принципи роботи датчиків для вимірювання переміщення та відстані. Особливу увагу приділено керуванню колекторними двигунами й сервоприводами, а також реалізації ПД-регулятора.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Вибіркова за уподобанням студента</i>	
Загальна кількість годин	<i>90</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>3</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота)	<i>-</i>	
Форма контролю	<i>Залік</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	Денна	Заочна
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>	<i>-</i>
Семестр	<i>2</i>	<i>-</i>
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>-</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>-</i>	<i>-</i>
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	<i>-</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>-</i>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	<i>-</i>

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни "Програмування Arduino" полягає в тому, щоб сформувані в студентів базові теоретичні знання та практичні навички з програмування мікроконтролерів платформи Arduino, необхідні для створення прикладних автоматизованих систем з використанням сенсорів, виконавчих механізмів і алгоритмів керування, зокрема на основі ПД-регуляторів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна, дистанційна форма						
	тижні	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	14	
Модуль 1. Загальні поняття про мікроконтролери та їх програмування														
Тема 1. Принцип роботи мікроконтролера	1-2	13	2	-	2	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Мова програмування	3-6	15	3	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Переривання мікроконтролера	6-8	17	2		2		13							
Разом за змістовим модулем 1		45	7	-	6	-	32	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Аналогові датчики та керування приводом														
Тема 4. Класифікація та призначення датчиків	8-10	19	3	-	4	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Керування колекторним двигуном та сервоприводом	11-13	14	3	-	3	-	8	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. ПІД регулятор	14-15	12	2		2		8							
Разом за змістовим модулем 2		45	8	-	9	-	28	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин		90	15	-	15	-	60	-	-	-	-	-	-	-

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принцип роботи мікроконтролера	2
2	Мова програмування	3
3	Переривання мікроконтролера	2
4	Класифікація та призначення датчиків	3
5	Керування колекторним двигуном та сервоприводом	3
6	ПІД регулятор	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Порти вводу/виводу мікроконтролера	2
2	Вимірювання відстані	2
3	Інкrementні енкодери	2
4	Аналого-цифровий перетворювач	2
5	Тензодатчик	2
6	Керування колекторним двигуном та сервоприводом	3
7	ПД регулятор	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація мікроконтролерів	6
2	Програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт	3
3	Мова програмування плат Arduino	6
4	Написання програм для семи сегментних індикаторів	4
5	Бібліотеки для роботи з енкодером	5
6	Бібліотеки для роботи з перериваннями таймерів	4
7	Абсолютні енкодери	4
8	Бібліотека для роботи з датчиком кольору ТС34725	4
9	Бібліотека для роботи з модулем руху MPU6050	4
10	Виведення даних на LCD1602	4
11	Бібліотека для роботи з EEPROM	4
12	Бібліотека для роботи з SD картою пам'яті	4
13	Крокові двигуни	4
14	Керування драйвером A4988	4

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання: проводиться у формі складання модульних тестів, захисту лабораторних робіт, а підсумкова діагностика результатів навчання у формі екзамену.

7. Методи навчання

При викладанні даної дисципліни передбачено використовувати словесний, наочний, практичний методи навчання та виконання самостійної роботи.

8. Оцінювання результатів навчання

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Загальні поняття про мікроконтролери та їх програмування		
Лабораторна робота 1	Знати принцип роботи мікроконтролера, призначення портів вводу/виводу, основи мови програмування для мікроконтролерів, механізм дії та застосування переривань, принцип роботи енкодерів, а також методи вимірювання відстані за допомогою сенсорів.	20
Лабораторна робота 2		20
Лабораторна робота 3		20
Самостійна до модуля 1		30
Модульна контрольна робота 1		10
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Оцифрування аналогових сигналів та керування приводом		
Лабораторна робота 4	Знати класифікацію та призначення датчиків, принцип роботи аналогово-цифрового перетворювача та тензодатчика, розумти принцип керування колекторним двигуном і сервоприводом та реалізацію ПД-регулятора.	15
Лабораторна робота 5		15
Лабораторна робота 6		15
Лабораторна робота 7		15
Самостійна до модуля 2		30
Модульна контрольна робота 2		10
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Разом за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90 – 100	відмінно
74 – 89	добре
60 – 73	задовільно
0 – 59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюють на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено. Самостійні роботи повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Програмування Arduino [Електронний ресурс] / В. В. Крушельницький – Режим доступу до ресурсу: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5366>.
2. Ловейкін В.С. Мехатроніка: навчальний посібник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К., 2020. – 404 с.
3. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Частина 2. Проектування мікропроцесорних систем: Лабораторний практикум, навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / А.О. Новацький. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 268 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Павленко Т. П. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.
2. Баран В.С. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / В.С. Баран, Г.Г. Власюк, Ю.О. Оникієнко, О.І. Смоленська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –140 с.
3. Tutorials [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.arduino.cc/tutorials/>.
4. Learn how to use Tinkercad [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>.
5. Official Guide to Tinkercad Circuits [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tinkercad.com/blog/official-guide-to-tinkercad-circuits>.
6. Tinkercad Circuits [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tincercad.com>.
7. Arduino IDE [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.arduino.cc/en/software/>.
8. Arduino language reference [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.arduino.cc/reference/en/>.
9. L298P Dual full-bridge driver [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eu.mouser.com/datasheet/2/389/1298-1849437.pdf>.
10. ATmel ATmega328p [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf.