

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Факультет конструювання та дизайну  
«29» травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мобільні платформи та приводи роботів**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»

Освітня програма «Машинобудування»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент кафедри конструювання машин і обладнання,  
кандидат технічних наук, доцент Віктор КРУШЕЛЬНИЦЬКИЙ

Київ – 2026 р.

**Опис навчальної дисципліни Мобільні платформи та приводи роботів**  
(назва)

Дисципліна «Мобільні платформи та приводи роботів» спрямована на формування знань про принципи побудови роботизованих мобільних платформ, основи програмування мікроконтролерів, а також на реалізацію керування електричним приводом. Розглядаються особливості різних типів електроприводів постійного струму та їх застосування у робототехнічних системах. Вивчаються цифрові порти вводу/виводу мікроконтролера, основи програмування, алгоритми обробки сигналів з енкодерів, а також методи керування колекторними, кроковими двигунами та сервоприводами. Окрема увага приділяється реалізації пропорційного закону керування мобільною платформою.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)</i>	
Освітня програма	<i>Машинобудування</i>	
Ознака програми	<i>Робототехніка і робототехнічні системи та комплекси</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>90</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>3</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проєкт / робота	<i>-</i>	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Форма здобуття вищої освіти	
	Денна	заочна
Курс (рік підготовки)	<i>2</i>	<i>-</i>
Семестр	<i>4</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**

**Мета** дисципліни є формування теоретичного розуміння призначення роботизованих мобільних платформ, принципу роботи мікроконтролера, датчика енкодера, типів приводу постійного струму і способів його керування.

### ***Набуття компетентностей:***

*інтегральна компетентність (ІК):* здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### *загальні компетентності (ЗК):*

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

### *спеціальні (фахові) компетентності (СК):*

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

### ***Програмні результати навчання (ПРН):***

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

## 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	
<b>Модуль 1. Мобільні платформи та основи програмування мікроконтролерів</b>														
Тема 1. Роботизовані мобільні платформи та загальні поняття про мікроконтролери	1-2	15	2	-	2	-	11	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основи програмування мікроконтролерів	3-4	18	2	-	2	-	14	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Датчики енкодери та переривання програми мікроконтролера	5-7	12	3	-	3	-	6							
<b>Разом за модулем 1</b>		45	7	-	7	-	31	-	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Приводи роботів та керування мобільною платформою</b>														
Тема 1. Привод роботів та його класифікація	8-9	13	2	-	2	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Керування колекторним двигуном постійного струму	10-11	13	2	-	2	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Керування кроковим двигуном	12-13	9	2	-	2	-	5							
Тема 4. Керування мобільною платформою	14-15	10	2	-	2	-	6							
<b>Разом за модулем 2</b>		45	8	-	8	-	29							
<b>Усього годин</b>		90	15	-	15	-	60	-	-	-	-	-	-	-

### 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роботизовані мобільні платформи та загальні поняття про мікроконтролери	2
2	Основи програмування мікроконтролерів	2
3	Обробка сигналів з датчика енкодера	3
4	Привод роботів та його класифікація	2
5	Керування колекторним двигуном постійного струму	2
6	Керування кроковим двигуном	2
7	Керування мобільною платформою	2

### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Порти вводу/виводу мікроконтролера	2
2	Цикли та розгалуження	2
3	Обробка сигналів з датчика енкодера	3
4	Керування сервоприводом	2
5	Керування колекторним двигуном постійного струму	2
6	Керування кроковим двигуном	2
7	Пропорційний закон керування	2

### 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інтерфейс Arduino IDE	4
2	Класифікація мікроконтролерів	7
3	Мови програмування для робототехнічних систем	5
4	Мова програмування плат Arduino	9
5	Інтерфейс UART	6
6	Роботизовані мобільні платформи	5
7	Проектування роботів та вибір приводу	4
8	Двигуни PMSM	4
9	Двигуни BLDC	5
10	Пневмомускули	5
11	Використання штучного інтелекту для автономного керування роботами	6

**6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:** проводяться 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 словесні, наочні, практичні 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
<b>Модуль 1. Мобільні платформи та основи програмування мікроконтролерів</b>		
Лабораторна робота 1	РН 2, 5, 6. У тому числі знати принципи роботи роботизованих мобільних платформ, застосовувати мікроконтролери для реалізації керування, програмувати цифрові порти вводу/виводу, використовувати циклічні та умовні конструкції для реалізації алгоритмів, а також обробляти сигнали з датчика енкодера.	<b>20</b>
Самостійна робота 1		<b>10</b>
Лабораторна робота 2		<b>20</b>
Самостійна робота 2		<b>10</b>
Лабораторна робота 3		<b>20</b>
Самостійна робота 3		<b>6</b>
Модульна контрольна робота 1		<b>14</b>
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Приводи роботів та керування мобільною платформою</b>		
Лабораторна робота 4	РН 2, 5, 6. У тому числі розрізняти електричні приводи постійного струму, що застосовуються у робототехніці за принципи їх роботи, реалізовувати алгоритми керування колекторними, кроковими та сервоприводами, програмувати керування рухом мобільної платформи, а також реалізовувати пропорційний закон керування мобільною платформою.	<b>15</b>
Самостійна робота 4		<b>8</b>
Лабораторна робота 5		<b>15</b>
Самостійна робота 5		<b>8</b>
Лабораторна робота 6		<b>15</b>
Самостійна робота 6		<b>5</b>
Лабораторна робота 7		<b>15</b>
Самостійна робота 7		<b>5</b>
Модульна контрольна робота 2		<b>14</b>
<b>Разом за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>	
<b>Екзамен</b>	<b>30</b>	
<b>Разом за курс</b>	<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>	

## 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

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено. Самостійні роботи повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	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. Крушельницький В. В. Електронний курс "Мобільні платформи та приводи роботів" Навчально-інформаційний портал НУБІП України [Електронний ресурс] / Віктор Васильович Крушельницький – Режим доступу до ресурсу: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4221>.
2. Крушельницький В.В. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни „Мобільні платформи та приводи роботів” (модуль 1) / В.В. Крушельницький. – Київ: НУБіП України, 2024. – 35 с.
3. Ловейкін В.С. Мехатроніка: навчальний посібник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К., 2020. – 404 с.
4. 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.
5. 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.

6. 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.
7. Цвіркун Л.І. Робототехніка та мехатроніка: 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. – 224 с.

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

1. Tutorials [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.arduino.cc/tutorials/>.
2. Learn how to use Tinkercad [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>.
3. Official Guide to Tinkercad Circuits [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tinkercad.com/blog/official-guide-to-tinkercad-circuits>.
4. Arduino IDE [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.arduino.cc/en/software/>.
5. Arduino language reference [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.arduino.cc/reference/en/>.
6. L298P Dual full-bridge driver [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eu.mouser.com/datasheet/2/389/1298-1849437.pdf>.
7. A4988 MOS Microstepping Driver with Translator and overcurrent protection [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.pololu.com/file/0J450/a4988\\_DMOS\\_microstepping\\_driver\\_with\\_translator.pdf](https://www.pololu.com/file/0J450/a4988_DMOS_microstepping_driver_with_translator.pdf).
8. ATmel ATmega328p [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P\\_Datasheet.pdf](https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf).