

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету

\_\_\_\_\_ (назва факультету)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,

протокол № \_\_

Голова Вченої ради

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПЛІТУВАННЯ ДРОНІВ»

спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б.  
Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_ (назва кафедри)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,

протокол № \_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної  
програми

\_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК

Розробники: к.т.н., завідувач кафедри робототехніки, електроенергетики та  
автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Ткачук А.Г.  
асистент кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф.  
Б.Б. Самотокіна Кравчук А.Р.

Житомир

20\_\_ – 20\_\_ н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів __	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	_____ (нормативна, за вибором)	
Модулів – __	Спеціальність код спеціальності Спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 172 «Телекомунікації та радіотехніка», 163 «Біомедична інженерія», 123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – __		2022-2023	__
Загальна кількість годин – ____		Семестр	
	__	__	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних __ самостійної роботи – __	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		__ год.	__ год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		__ год.	__ год.
		Самостійна робота	
		__ год.	__ год.
Вид контролю: _____			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – \_\_ % аудиторних занять, \_\_ % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – \_\_% аудиторних занять, \_\_ % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/**- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів комплексу теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для розробки, виготовлення та пілотування дронів. На основі набутих знань студенти зможуть розробляти алгоритми керування, програмувати автономний польот дронів, відбирати та використовувати компоненти для створення функціональних прототипів дронів. Крім того, метою є формування у студентів практичних навичок з пілотування та обслуговування дронів, а також забезпечення їх здатності до виконання аналізу технічних характеристик дронів та процесів їх взаємодії з навколишнім середовищем.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- Ознайомити студентів з основними принципами проектування дронів та їх компонентів.
- Навчити студентів проектувати та збирати дрони з використанням сучасних технологій та матеріалів.
- Вивчити принципи та практичні навички пілотування дронів.
- Навчити студентів застосовувати дрони в різних сферах діяльності, включаючи зйомку з повітря, пошук та рятування, агроінженерію та інші.
- Розвивати навички роботи з програмним забезпеченням для пілотування та програмування дронів.
- Отримані знання та практичні навички студентів можуть бути використані для розробки різних робототехнічних та мехатронних систем.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Основи пілотування та конструювання дронів

#### Тема 1. Вступ до проектування та пілотування дронів.

1. Основні поняття.
2. Види дронів.

#### Тема 2. Конструкція дронів та їх компоненти.

1. Загальна структура будови дронів.
2. Основні елементи керування.
3. Основні силові елементи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*- 05.01/**/**- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 4

### **Тема 3. Конструкція та принцип дії бортової електроніки дрона**

1. Компоненти зв'язку керування.
2. Системи телеметрії.
3. Пристрої навігації та стабілізації в повітрі.

### **Тема 4. Використання GPS та інших датчиків для навігації та орієнтації дрона в просторі**

1. Огляд GPS пристроїв та їх принцип роботи.
2. Оптичні, ультразвукові та інші види датчиків для навігації.
3. Налаштування датчиків для навігації.

### **Тема 5. Побудова 3D-моделей об'єктів за допомогою дронів**

1. Ознайомлення з CAD системами для розробки 3D-моделей.
2. Огляд алгоритмів та методик для побудови 3D-моделей.
3. Переваги та недоліки використання дронів для побудови 3D-моделей.
4. Застосування отриманих 3D-моделей для дослідження територій та об'єктів.

### **Змістовий модуль 2. Проектування дронів**

#### **Тема 6. Проектування корпусу дрона: матеріали, форма, вага та ергономіка.**

1. Визначення фізико-механічних властивостей матеріалу корпусу дрона.
2. Основи проектування в CAD програмах.

#### **Тема 7. Розробка системи управління дроном: вибір контролера та програмного забезпечення.**

1. Огляд основних контролерів, які можливо запрограмувати.
2. Огляд основних програмних продуктів для програмування контролерів польоту.
3. Налаштування системи управління дроном.

#### **Тема 8. Двигуни та пропелери: розрахунок необхідної потужності, вибір оптимальних параметрів та добір компонентів**

1. Види двигунів для дронів, їх технічні характеристики.
2. Методи керування двигунами.
3. Огляд пропелерів.
4. Розрахунок потужності двигунів. Вибір двигунів та пропелерів.

#### **Тема 9. Налаштування регуляторів швидкості.**

1. Види регуляторів швидкості.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 5

2. Налаштування методів управління двигунами.
3. Розрахунок потужності для регуляторів.

#### Тема 10. Системи живлення дрона.

1. Види акумуляторів.
2. Розрахунок потужності та підключення елементів до живлення.
3. Запуск системи та перевірка працездатності.

### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Основи пілотування та конструювання дронів</b>								
Тема 1. Вступ до проектування та пілотування дронів	12	2	6	6				
Тема 2. Конструкція дронів та їх компоненти.	12	2	6	6				
Тема 3. Конструкція та принцип дії бортової електроніки дрона	12	2	6	6				
Тема 4. Використання GPS та інших датчиків для навігації та орієнтації дрона в просторі	12	1	4	4				
Тема 5. Побудова 3D-моделей об'єктів за допомогою дронів	12	1	2	4				
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	60	8	24	28				
<b>Змістовий модуль 2. Проектування дронів</b>								
Тема 6. Проектування корпусу дрона: матеріали, форма, вага та ергономіка.	12	2	6	6				
Тема 7. Розробка системи управління дроном: вибір контролера та програмного забезпечення	12	2	6	6				
Тема 8. Двигуни та пропелери: розрахунок необхідної потужності, вибір оптимальних параметрів та добір компонентів	12	2	6	6				
Тема 9. Налаштування регуляторів швидкості.	12	1	4	4				
Тема 10. Системи живлення дрона.	12	1	2	4				
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	60	8	24	28				
<b>ВСЬОГО</b>	120	16	48	56				

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 6

## 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Ознайомлення з програмою тренування керування дронами DJI Flight simulator		
2	Ознайомлення з програмою тренування керування дронами DJI Virtual Flight		
3	Проектування та виготовлення 3D-моделі дрону з використанням САД програми		
4	Підключення та налаштування GPS модуля на дроні		
РАЗОМ			

## 6. Завдання для самостійної роботи

**Тема 1.** Дослідити різні конструкції дронів та їх компоненти і порівняти їх характеристики.

**Тема 2.** Проаналізувати навігаційні системи дрона та їх взаємодію, розробити власний алгоритм навігації та дослідити його ефективність.

**Тема 3.** Розробка проектів дронів з урахуванням певних вимог, таких як швидкість, витривалість польоту, максимальна вага, дальність польоту тощо, та побудувати його прототип.

**Тема 4.** Налаштування пульта дистанційного керування та здійснення польоту дрона, виконуючи різні завдання, такі як зйомка відео з висоти, доставка вантажів, картографування території тощо.

**Тема 5.** Розробка програм керування дроном за допомогою мови програмування Python.

**Тема 6.** Розробка проекту дрона з використанням штучного інтелекту, такого як нейронні мережі, та дослідження ефективності його роботи в порівнянні зі звичайними дронами.

## 7. Індивідуальні завдання

Кожен студент отримує індивідуальне завдання у формі підготовки презентації за темою обраною з переліку у пункті 6.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 7

## 8. Методи навчання

Методами навчання є проведення лекційних занять та практичних або лабораторних робіт, під час яких набуваються практичні навички проектування та розробки систем управління та пристроїв. Під час проведення лекційних занять використовується мультимедійна техніка для показу презентацій. Виконується опитування студентів.

## 9. Методи контролю

У накопичувальній заліково-екзаменаційній відомості структура балів для оцінювання навчальних досягнень студентів має наступну структуру: 60 балів на поточний контроль за всіма змістовними модулями (лабораторні роботи), 40 балів на складання опитування за модулями. Сума оцінок, отриманих студентом за різні види виконаної навчальної роботи, становить підсумкову семестрову оцінку.

## 10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
модуль 1		модуль 2		
О	ПР	О	ПР	100
20	30	20	30	

## Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/**- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 8

## 11. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Ty Audronis, "Designing Purpose-Built Drones for Ardupilot Pixhawk 2.1", 2018, published by Apress.
2. Mark D. Smith, "Quadcopters and Drones: A Beginner's Guide to Successfully Flying and Choosing the Right Drone", 2017, published by CreateSpace Independent Publishing Platform.

### *Допоміжна література*

1. "Drone Building for Beginners: Design, Build, and Fly Your Personal Drone" by Peter F. Williams, 2019, published by Independently published.
2. "Building a Quadcopter with Arduino" by Vasilis Tzivaras, 2019, published by Packt.

## 12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.python.org/> офіційний сайт мови програмування Python

\*Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

\*\* Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

\*\*\* Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).