

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи


Богдан КОРОБКО

« 29 » 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТОТЕХНІЦІ»
(назва навчальної дисципліни)

Підготовки	<u>Бакалавр</u> (назва ступеня вищої освіти)
Освітньої програми	<u>«Робототехніка та автоматизовані системи керування»</u> (назва освітньої програми)
Спеціальності	<u>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</u> (код і назва спеціальності)

Полтава
2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології в робототехніці» для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньої програми «Робототехніка та автоматизовані системи керування», 2024 року.

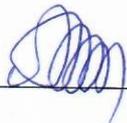
Розробник: Боряк Б.Р., к.т.н., доцент кафедри автоматичної, електроніки та телекомунікацій

Погоджено

Гарант освітньої програми  Боряк Б.Р.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматичної, електроніки та телекомунікацій

Протокол від «28» 08 2025 року № 1

Завідувач кафедри автоматичної, електроніки та телекомунікацій  Шефер О.В.

«28» 08 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

Протокол від «28» 08 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

 Шефер О.В.

«28» 08 2025 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни		
		Форма здобуття освіти		
		денна	заочна	дистанційна
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»</u>	Вибіркова		
Загальна кількість годин – 180				
Модулів – 1	Спеціальність <u>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</u>	Рік підготовки:		
Змістових модулів – 1		3	3	3
		Семестр		
		5	5	5
Індивідуальне завдання – не передбачено		Лекції, год.		
		40	12	0
		Практичні, семінарські, год.		
	20	8	0	
	Лабораторні, год.			
	0	0	0	
	Самостійна робота, год.			
120	160	180		
Індивідуальна робота: 0 год.				
Вид контролю: екзамен				

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти становить – 60/120

для заочної форми здобуття освіти становить – 20/160

для дистанційної форми здобуття освіти становить – 0/180

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти системних знань та практичних навичок використання сучасних інформаційних систем і програмних інструментів для моніторингу, аналізу телеметричних даних, налаштування параметрів керування та оптимізації функціонування роботизованих систем, зокрема безпілотних літальних апаратів, на основі платформ Mission Planner та веб-інструментів ArduPilot.

Компетентності, що формуються дисципліною:

- Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології для аналізу технічних даних.
- Здатність здійснювати пошук, обробку та інтерпретацію даних із використанням програмних засобів.
- Здатність до аналізу технічних процесів та прийняття обґрунтованих інженерних рішень.
- Здатність застосовувати інформаційні системи для налаштування та оптимізації робототехнічних комплексів.

- Здатність аналізувати телеметричні дані та логи функціонування систем автоматичного керування.
- Здатність здійснювати параметричне налаштування PID-регуляторів та цифрових фільтрів у роботизованих системах.
- Здатність використовувати наземні станції керування та веб-інструменти для конфігурування безпілотних систем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: попередньо опановані дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- принципи побудови інформаційних систем керування робототехнічними комплексами;
- структуру телеметричних логів ArduPilot та їх інформаційні можливості;
- принципи роботи PID-регуляторів та цифрових фільтрів у системах стабілізації;
- методи аналізу даних для оцінювання якості функціонування безпілотних систем.

вміти:

- використовувати Mission Planner для зчитування, аналізу та інтерпретації логів телеметричних даних безпілотних систем;
- виконувати налаштування параметрів PID-регуляторів на основі аналізу реальних експлуатаційних даних;
- застосовувати ArduPilot Filter Review Tool для аналізу вібрацій та налаштування цифрових фільтрів;
- проводити оптимізацію параметрів систем стабілізації та керування роботизованими пристроями.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає	Достатній , що забезпечує

			робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ диф. заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються

			більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

поточний контроль:

- виконання практичних робіт;
- опитування;
- виконання контрольної роботи (для дистанційної форми навчання);

підсумковий контроль:

- екзамен

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Архітектура інформаційних систем в робототехніці та екосистема ArduPilot

Практичне заняття №1.

Тема 2. Встановлення та налаштування програмного забезпечення ArduPilot

Практичне заняття №2.

Тема 3. Базове налаштування параметрів у Mission Planner

Практичне заняття №3.

Тема 4. Інформаційна структура телеметричних логів ArduPilot

Практичне заняття №4.

Тема 5. Аналіз польотних логів у Mission Planner

Практичне заняття №5.

Тема 6. Спектральний аналіз вібрацій та використання ArduPilot Filter Review Tool

Практичне заняття №6.

Тема 7. Налаштування цифрових фільтрів системи керування

Практичне заняття №7.

Тема 8. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів

Практичне заняття №8.

Тема 9. Використання ArduPilot Web Tools для аналізу та оптимізації PID

Практичне заняття №9.

Тема 10. Комплексна оптимізація та аналіз результатів налаштування

Практичне заняття №10.

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л.	пр.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Архітектура інформаційних систем в робототехніці та екосистема ArduPilot	18	4	2			12
Тема 2. Встановлення та налаштування програмного забезпечення ArduPilot	18	4	2			12
Тема 3. Базове налаштування параметрів у Mission Planner	18	4	2			12
Тема 4. Інформаційна структура телеметричних логів ArduPilot	18	4	2			12
Тема 5. Аналіз польотних логів у Mission Planner	18	4	2			12
Тема 6. Спектральний аналіз вібрацій та використання ArduPilot Filter Review Tool	18	4	2			12
Тема 7. Налаштування цифрових фільтрів системи керування	18	4	2			12
Тема 8. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів	18	4	2			12
Тема 9. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів	18	4	2			12
Тема 10. Комплексна оптимізація та аналіз результатів налаштування	18	4	2			12
Усього годин	180	40	20	0	0	120

б) для заочної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	заочна форма					
	усього	у тому числі				
		л.	пр.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Архітектура інформаційних систем в робототехніці та екосистема ArduPilot	20	2	2			16
Тема 2. Встановлення та налаштування програмного забезпечення ArduPilot	16					16
Тема 3. Базове налаштування параметрів у Mission Planner	16					16
Тема 4. Інформаційна структура телеметричних логів ArduPilot	20	2	2			16
Тема 5. Аналіз польотних логів у Mission Planner	16					16
Тема 6. Спектральний аналіз вібрацій та використання ArduPilot Filter Review Tool	18	2				16
Тема 7. Налаштування цифрових фільтрів системи керування	20	2	2			16
Тема 8. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів	16					16
Тема 9. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів	18	2				16
Тема 10. Комплексна оптимізація та аналіз результатів налаштування	20	2	2			16
Усього годин	180	12	8	0	0	160

в) для дистанційної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					с.р.
	дистанційна форма					
	усього	у тому числі				
л.		пр.	лаб.	інд.		
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Архітектура інформаційних систем в робототехніці та екосистема ArduPilot	18					18
Тема 2. Встановлення та налаштування програмного забезпечення ArduPilot	18					18
Тема 3. Базове налаштування параметрів у Mission Planner	18					18
Тема 4. Інформаційна структура телеметричних логів ArduPilot	18					18
Тема 5. Аналіз польотних логів у Mission Planner	18					18
Тема 6. Спектральний аналіз вібрацій та використання ArduPilot Filter Review Tool	18					18
Тема 7. Налаштування цифрових фільтрів системи керування	18					18
Тема 8. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів	18					18
Тема 9. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів	18					18
Тема 10. Комплексна оптимізація та аналіз результатів налаштування	18					18
Усього годин	180	0	0	0	0	180

9. Теми семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин		
	для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
Семінарські заняття не передбачені			

10. Теми практичних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин		
	для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
Практичне заняття №1. Ознайомлення з екосистемою ArduPilot та підключення польотного контролера до Mission Planner.	2	2	-
Практичне заняття №2. Конфігурація та завантаження програмного забезпечення польотного контролера.	2	-	-
Практичне заняття №3. Первинна конфігурація та калібрування системи.	2	-	-
Практичне заняття №4.	2	2	-

Налаштування параметрів логуювання та запис тестового логу.			
Практичне заняття №5. Аналіз стабільності польоту за логами у Mission Planner.	2	-	-
Практичне заняття №6. Спектральний аналіз вібрацій з використанням ArduPilot Filter Review Tool.	2	-	-
Практичне заняття №7. Налаштування цифрових фільтрів системи керування.	2	2	-
Практичне заняття №8. Ручне налаштування PID-регуляторів системи стабілізації.	2	-	-
Практичне заняття №9. Використання ArduPilot Web Tools для оптимізації PID.	2	-	-
Практичне заняття №10. Комплексний інженерний аналіз цифрових фільтрів та параметрів PID-регуляторів.	2	2	-
Усього	20	8	-

11. Темі лабораторних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин		
	для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
Лабораторні заняття не передбачені			

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до складання екзамену.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ п/п	Перелік питань	Кількість годин		
		для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
Тема 1. Архітектура інформаційних систем в робототехніці та екосистема ArduPilot				
1	Яка структура взаємодії між польотним контролером, наземною станцією та телеметричним модулем у системах на базі ArduPilot?	6	8	8
2	Яку роль відіграє протокол MAVLink у забезпеченні обміну даними між компонентами робототехнічної системи?	6	8	10
Тема 2. Встановлення та налаштування програмного забезпечення ArduPilot				
3	Які відмінності між типами ПЗ ArduPilot (Copter, Plane, Rover) з точки зору алгоритмів керування?	3	5	6
4	Які ризики можуть виникнути під час оновлення firmware польотного контролера?	3	5	6
5	Які параметри системи необхідно перевірити після встановлення ПЗ?	6	6	6
Тема 3. Базове налаштування параметрів у Mission Planner				
6	Чому калібрування IMU та компаса є критично важливим для стабільності польоту?	4	8	8
7	Які наслідки можуть виникнути при некоректному налаштуванні режимів польоту або failsafe?	8	8	10
Тема 4. Інформаційна структура телеметричних логів ArduPilot				
8	Які основні типи повідомлень містяться в Dataflash-логах та яку інформацію вони відображають?	6	8	8
9	Як частота логування впливає на точність подальшого аналізу роботи системи?	6	8	10
Тема 5. Аналіз польотних логів у Mission Planner				
10	Які параметри логів дозволяють оцінити якість роботи PID-регуляторів?	4	5	7
11	Як інтерпретувати результати FFT-аналізу для визначення необхідності notch-фільтрації?	4	5	5
12	Які наслідки може мати неправильне визначення центральної частоти notch-фільтра?	4	6	6
Тема 6. Спектральний аналіз вібрацій та використання ArduPilot Filter Review Tool				
13	Яка фізична природа виникнення резонансних частот у БПЛА?	4	5	4

14	Як інтерпретувати результати FFT-аналізу для визначення необхідності notch-фільтрації?	4	5	8
15	Які наслідки може мати неправильне визначення першої гармонітки частоти notch-фільтра?	4	6	6
Тема 7. Налаштування цифрових фільтрів системи керування				
16	Як фільтрація сигналів впливає на фазову затримку в системі автоматичного керування?	3	5	7
17	Який компроміс існує між рівнем шумозаглушення та швидкістю системи?	3	5	5
18	У яких випадках доцільно використовувати динамічний notch-фільтр?	6	6	6
Тема 8. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів				
19	Який вплив кожної складової PID-регулятора на динаміку системи?	4	5	5
20	Що таке P-D співвідношення коефіцієнтів PID-регулятора?	4	5	6
21	Чому надмірне збільшення коефіцієнта D може призвести до нестабільності?	4	6	7
Тема 9. Теоретичні основи та практичне налаштування PID-регуляторів				
22	На основі яких параметрів логів сервіс формує рекомендації щодо зміни PID?	3	5	4
23	Як оцінити доцільність автоматично запропонованих змін параметрів?	3	5	6
24	Чому необхідно виконувати повторний аналіз після внесення змін до регуляторів?	6	6	8
Тема 10. Комплексний інженерний аналіз цифрових фільтрів та параметрів PID-регуляторів.				
25	Яка послідовність інженерних дій є оптимальною при комплексному налаштуванні системи керування?	4	5	4
26	Які критерії можна використати для оцінки покращення роботи БПЛА після оптимізації?	4	5	6
27	Практичні рекомендації по послідовності налаштування БПЛА.	4	6	8
Разом		120	160	180

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, індивідуальних та групових консультацій.

Під час проведення лекцій, практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

До числа практичних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: прототипування, програмування.

Серед методів навчання, які дозволяють формувати soft skills: робота в малих групах, проектно- та проблемно-орієнтоване навчання, таймбоксинг і дедлайни, рефлексія.

До інструментів, обладнання та програмного забезпечення (ПЗ) дисципліни належать:

- Мультимедійне забезпечення;
- Ноутбуки (10 шт.);
- Безпілотні літальні апарати типу FPV (10 шт.);
- ПЗ MissionPlanner;
- ПЗ STM32CubeProgrammer.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування, оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, оцінювання виконання студентами контрольної роботи (для дистанційної форми навчання).

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології в робототехніці» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10
	Практичне заняття									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Виконання практичних завдань	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Опитування	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Всього за темами	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Екзамен										
Всього за результатам і вивчення навчальної дисципліни	100									

Схема нарахування балів для заочної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни
«Інформаційні системи і технології в робототехніці» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10
	Практичне заняття									
	1	2	3		5	6	7	8	9	10
Виконання практичних завдань	5			5			5			5
Виконання завдань самостійної роботи	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Всього за темами	8	3	3	8	3	3	8	3	3	8
Екзамен										
Всього за результатам і вивчення навчальної дисципліни	100									

Схема нарахування балів для дистанційної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни
«Інформаційні системи і технології в робототехніці» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10
Виконання контрольних робіт			10				10			10
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Всього за темами	2	2	12	2	2	2	12	2	2	12
Екзамен										
Всього за результатам і вивчення навчальної дисципліни	100									

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
1	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали для денної форми здобуття освіти	Бали для заочної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
3	5	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі.
2	3-4	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками.
1	1-2	Виконано завдання практичної роботи не в повному обсязі.
0	0	Не виконано завдання практичної роботи.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для заочної форми здобуття освіти	Бали для дистанційної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
3	2	Виконано завдання самостійної роботи в повному обсязі.
1-2	1	Виконано завдання самостійної роботи із несуттєвими помилками.
0	0	Не виконано завдання самостійної роботи.

Виконання контрольних робіт для дистанційної форми роботи

Бали	Критерії оцінювання
8-10	Виконано завдання контрольної роботи в повному обсязі.
5-7	Виконано завдання контрольної роботи в повному обсязі із помилками.
2-4	Виконано завдання контрольної роботи не в повному обсязі.
1-0	Не виконано завдання контрольної роботи або виконано в недостатньому обсязі із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену у формі тестування

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-50	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($2.5 \times 20 = 50$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни в 1 семестрі – 100 балів, із них до 50 балів студент може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

1 семестр:

- робота на практичних заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять)
- до 50 балів;

Присутність на лекціях і практичних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів. При тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль.

Підсумковим контролем є екзамен. Здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Інформаційні системи і технології в робототехніці» для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / Укладач Боряк Б.Р. Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025. – 20 с.

18. Рекомендована література**Базова**

1. ArduPilot Documentation. ArduPilot Development Team, 2024. URL: <https://ardupilot.org/ardupilot/>.

2. Народний FPV : онлайн-курс / Victory Drones, Фонд Dignitas, Prometheus. 2023. URL: <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/fpv-engineering/>.

3. Теорія і практика застосування БПЛА : посібник / UA Dynamics. – 2023. – 46 с. – URL: https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/Теорія_і_практика_застосування_БПЛА_ua_dynamics_brochure.pdf.
4. Особливості застосування безпілотних літальних апаратів органами та підрозділами поліції: метод. рек. / А. А. Саковський, С. М. Науменко, С. І. Кравченко, І. М. Єфіменко та ін. Київ: Нац. акад. внутр. справ. 2022. 72 с.
5. Волканін Є. Є. Схемотехніка безпілотних літальних апаратів : навч. посіб. / Є. Є. Волканін; МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуцк. льотний коледж. – Харків: ХНУВС, 2024. – 108 с.

Допоміжна

1. FPV Дрон своїми руками. Частина 1. Збираємо і паяємо : відеокурс / канал Є-Дрон. 2023. URL: <https://youtu.be/75SbiwqW7DM>.
2. FPV Дрон своїми руками. Частина 2. Налаштування і перший політ : відеокурс / канал Є-Дрон. 2023. URL: <https://youtu.be/NlzVfn5iKSE>.
3. Збірка 7" FPV на комплектуючих Pilotix. Інструкція від #SocialDroneUA : відеокурс / Social Drone UA. 2024. URL: <https://youtu.be/GMixSq1CdGU>.
4. Part 1 – Hardware and Setup: Complete ArduPilot Tuning Guide (ArduCopter). YouTube, 2025. URL: https://youtu.be/4pkSnBqA_m4 – Відео про базове апаратне налаштування та підготовку до тюнінгу в ArduPilot.
5. Part 2 – Gyro Filters: Complete ArduPilot Tuning Guide (ArduCopter). YouTube, 2025. URL: <https://youtu.be/qiA7bCsXBFg>. – Відео про фільтрацію гіроскопних сигналів та підхід до налаштування фільтрів у ArduPilot.
6. Part 3 – PIDs: Complete ArduPilot Tuning Guide (ArduCopter). YouTube, 2025. URL: <https://youtu.be/9laDDE3tv-g>. – Відео про повне налаштування PID-регуляторів у ArduCopter із аналізом та прикладами.
7. . Боряк Б. Р. Порівняльний аналіз алгоритмів відстеження на відео з об'єктами з високою динамікою руху, наявних в OpenCV 4.8 / Б. Р. Боряк, М. Ю. Пророк. // Збірник наукових праць за матеріалами ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика» 10 листопада 2023 року. – 2023. – С. 9–11. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/14076>

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=7357>
2. ArduPilot Filter Review Tool. ArduPilot Development Team, 2024. URL: <https://firmware.ardupilot.org/Tools/WebTools/FilterReview/>. – Інтернет-інструмент для спектрального аналізу вібрацій та оцінювання впливу фільтрації на сигнали, що дозволяє працювати з логами IMU.
3. ArduPilot PID Review Tool. ArduPilot Development Team, 2024. URL: <https://firmware.ardupilot.org/Tools/WebTools/PIDReview/>. – Веб-інструмент для аналізу налаштування PID-регуляторів у частотній області на основі логів польоту.