

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Безпілотні технології</i>
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Викладач	<i>Фарафонов Олексій Юрійович, к.т.н., доцент, доцент;</i>
Контактна інформація викладача	<i>7698-252 кафедра ІТЕЗ, 063-790-2-791 телефон викладача, E-mail: farafon@zntu.edu.ua</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>аудиторія 42, 48 каф. ІТЕЗ, III навчальний корпус</i>
Обсяг дисципліни	<i>90 - Кількість годин, 3 - кредитів, розподіл годин (14 - лекції, практичні, семінарські, 20 - лабораторні, 56 - самостійна робота, індивідуальні заняття), вид контролю - іспит</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Основи мехатронних та робототехнічних систем, Електромеханіка, Теорія автоматичного керування, ОК робототехнічних систем.</p>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Вивчення дисципліни “Безпілотні технології” формує знання щодо базових систем безпілотних роботів, побудові їх складових частин та блоків, принципів роботи датчиків та механізмів, каналів зв’язку між блоками, побудови програм керування та налагодження програмних засобів віддаленого керування та обміну даними.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; – K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел; – K08. Здатність працювати в команді. <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – K11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації; – K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологіях; – K13. Здатність виконувати аналіз об’єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування; – K14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій; – K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування; – K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп’ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп’ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації. <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації; – ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп’ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об’єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси; 	

- ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;
- ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- ПР08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування;
- ПР010. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;
- вміння обирати датчики та механізми керування для безпілотних роботів;
- вміння з'єднувати у єдину систему з використанням каналів зв'язку та програмно використовувати канали зв'язку між окремими блоками та системами безпілотних роботів;
- вміння будувати архітектуру керуючої програми безпілотних роботів;
- вміння налаштовувати програмні засоби віддаленого керування та обміну даними.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Результатом навчання за програмою “Безпілотні технології” є знання принципів дії та побудові систем що є основою сучасних безпілотних роботів, знання каналів зв'язку між компонентами робота та протоколів зв'язку, вміння будувати структуру програм керування та налаштовувати віддалений зв'язок та обмін даними.

5. Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

- види датчиків, принципи роботи та швидкість дії;
- види ліній зв'язку між елементами роботизованої системи;
- архітектуру програм керування;
- алгоритми роботи з датчиками та алгоритми керування механізмами;
- методи віддаленого керування та обміну даними;
- програмні засоби налаштування віддаленого керування та обміну даними.

6. Зміст навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни складається з двох змістовних модулів у яких розглянуті базові принципи побудови безпілотників з використанням мікроконтролерного керування та побудова простих безпілотних пристроїв з використанням одноплатних ПК. Для отримання практичних навичок з відповідних тем виконують вісім лабораторних робіт:

1. Робота з лазерними та ультразвуковими датчиками відстані (2 год).
2. Керування колекторними двигунами (2 год).
3. Керування безколекторними двигунами (2 год).
4. Розробка програми керування безпілотним авто (Роборейс) (4 год).
5. Використання квадрокоптерів як безпілотних роботів (2 год).
6. Віддалений доступ до ПК (2 год).
7. Керування механізмами за допомогою GPIO (4 год).
8. Налаштування передачі відео з безпілотників (2 год).

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1-2	Види датчиків, принцип дії та швидкість отримання інформації.	лекція	2
3	Види ліній зв'язку між датчиками та системою керування роботом	лекція	1
4-5	Види механізмів керування роботом. Керування механізмами. Колекторні двигуни. Апаратна та програмна ШІМ	Комп'ютерний клас	2
6	Розробка архітектури програми керування.	лекція	0,5
7	Розробка алгоритму керування безколекторним двигуном.	Комп'ютерний клас	0,5
8-9	Структура, елементи та керування квадрокоптером	лекція	1
10	Використання даних GPS та програми Mission Planner	Комп'ютерний клас	1
11-12	Налаштування віддаленого доступу до ПК (putty, NoMachine). Налаштування WiFi, 3G або 4G.	Комп'ютерний клас	2
13 -14	Інтерфейс GPIO у одноплатних ПК. Керування датчиками та двигунами за допомогою GPIO.	Комп'ютерний клас	2
15 - 16	Налаштування передачі відео з безпілотників.	Комп'ютерний клас	2

8. Самостійна робота

Самостійна робота складається з трьох тем для дистанційного вивчення, а саме:

- Робота ультразвукових датчиків відстані як системи орієнтації робота на місцевості (20 год.).
- Налаштування передачі відео у ESP32 (16 год.).
- Керування безпілотниками віддалено з клавіатури (20 год.).

Кожна тема розрахована на вивчення впродовж чотирьох тижнів. Передбачено проведення 3 консультацій згідно графіку впродовж семестру. Перевірка вивчення тем самостійних робіт провадиться шляхом демонстрації програм керування робіт.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Контроль передбачає проведення двох модульних контролів впродовж семестру, поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення співбесіди. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали попередньої успішності перед іспитом.

10. Політика курсу

Розподіл балів:

- виконання однієї лабораторної роботи - 6 балів.
- максимальний бал при проведенні модульного контролю – 8 балів.
- зарахована тема самостійної роботи - 12 балів.