

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут фізичної культури
та спортивно-оздоровчих технологій

Кафедра спеціальної підготовки

ЗАТВЕРДЖУЮ

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ
ТАКТИЧНОГО КЛАСУ
(код ВП 16)

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітньо-професійна програма	Фізичне виховання і спорт у Збройних Силах
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	017 Фізична культура і спорт
Цикл	військово-професійної підготовки
Статус навчальної дисципліни:	військова
Форма здобуття освіти:	очна (денна)
Мова навчання:	українська

Робоча програма навчальної дисципліни “Основи застосування безпілотних систем тактичного класу” циклу дисциплін військово-професійної підготовки розроблена для підготовки курсантів на першому (бакалаврському) рівні за освітньо-професійною програмою “Фізичне виховання і спорт у Збройних Силах” за спеціальністю 017 “Фізична культура і спорт” спеціалізацією “Фізичне виховання і спорт у Збройних Силах”.

Розробники програми:

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри спеціальної підготовки
Протокол від “29” 08 2024 року № 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		очна форма навчання
Кількість кредитів – 1 кредит ECTS. Загальна кількість годин – 30 годин. Для очної форми здобуття освіти: кількість аудиторних годин – 22 год. кількість годин на самостійну роботу – 8 год.	галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка	Дисципліна циклу військово-професійної підготовки, обов'язкова
		Рік підготовки:
	спеціальність: 017 Фізична культура і спорт Спеціалізація: Фізичне виховання і спорт у Збройних Силах	2-й курс
		Семестр
		III
	освітній ступінь – бакалавр	Лекції, год.
		4
		Практичні заняття, год.
		6
		Групові заняття, год.
		10
		Підсумковий контроль, год.: Залік – 2

2. Мета та заплановані результати навчання

2.1. Метою вивчення навчальної дисципліни “Основи застосування безпілотних систем тактичного класу” є ознайомлення курсантів з основними термінами та визначеннями, основами організації застосування безпілотних систем (БпС) (планування, способи застосування БпАК), класифікацією та тактико-технічними характеристиками БпС, їх будовою, порядком розгортання і застосування за призначенням.

2.2. Компетентності, які набуваються під час засвоєння навчальної дисципліни:

здатність планувати, організовувати бій та управляти підрозділом в основних видах бою (тактичних дій).

2.3. Заплановані результати навчання:

здійснювати підготовку підрозділу до ведення бою (тактичних дій), управляти діями підрозділу в ході ведення бою (тактичних дій).

Курсант повинен бути спроможний:

застосовувати набуті теоретичні знання для розв’язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

3. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Структура навчальної дисципліни

очна форма здобування освіти

Номери та назви тем	Усього годин	З них		У т. ч. за видами навчальних занять					Рубіжний контроль	Контрольні заходи
		Навчальних занять	Самостійна робота	Лекції	Семінарські заняття, круглі столи	Групові заняття	Практичні заняття	Групові вправи		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 курс										
I півріччя 2 курс										
Тема 1. Технічна підготовка	8	6	2	4	-	2	-	-	-	-
Тема 2. Спеціальна підготовка	12	8	4	-	-	4	4	-	-	-
Тема 3. Тактико-спеціальна підготовка	8	6	2	-	-	4	2	-	-	-
Залік	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Всього за I півріччя 2 курсу	30	22	-	4	-	-	-	-	-	
Всього за навчальну дисципліну	30	22	8	4	-	10	6	-	-	2

3.2. Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Вид навчального заняття	Кількість годин	З них		Півріччя (курс навчання), номери та назви тем і навчальних занять, навчальні питання заняття, завдання для самостійної роботи	Матеріально-технічне забезпечення	Рекомендована література
			Навчальних занять під керівництвом викладача	Самостійної роботи			
1	2	3	4	5	6	7	8
		30			І півріччя 2 курсу (III семестр)		
		8	6	2	Тема 1. Технічна підготовка		
1	Л	2	2	-	<u>Тема 1. Заняття 1.</u> Сучасний стан і перспективи розвитку безпілотних систем тактичного класу. 1. Типи та класифікація безпілотних систем. 2. Складові елементи безпілотних систем (на прикладі БпЛА).	ПЕОМ, проектор, лазерна указка, тощо	[1, 5, 7, 14, 19]
2	Л	2	2	-	<u>Тема 1. Заняття 2.</u> Класифікація безпілотних систем. 1. Класифікація безпілотних авіаційних комплексів. 2. Загальна характеристика навігаційних систем, які використовуються в безпілотних системах.	ПЕОМ, безпілотні літальні апарати, військовий полігон, симуляторне програмне забезпечення, тощо	[7, 12, 13, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 28]
3	ГЗ	4	2	2	<u>Тема 1. Заняття 3.</u> Принципи роботи БпЛА коптерного та літакового типу. 1. Принципи роботи БпЛА коптерного типу. 2. Принципи роботи БпЛА літакового типу. 3. Швидкість і висота польоту. Вплив вітру на політ БпЛА. 4. Розроблення штурманського плану польоту. Самостійна робота.	ПЕОМ, безпілотні літальні апарати, військовий полігон, симуляторне програмне забезпечення, тощо	[7, 12, 13, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 28]

					1. Органи управління БпЛА. 2. Основні параметри польотної інформації. Порядок її обробки.		
		12	8	4	Тема 2. Спеціальна підготовка		
4	ПЗ	8	4	4	<u>Тема 2. Заняття 1.</u> Відпрацювання базових навичок управління БпЛА на симуляторі для БпАК коптерного типу. 1. Відпрацювання запуску та посадки БпЛА коптерного типу. 2. Відпрацювання базових польотних процедур. Самостійна робота. 1. Призначення та особливості застосування СПЗ “Кропива”. 2. Особливості використання СПЗ “Кропива” екіпажами БпАК.	ПЕОМ, проектор, лазерна указка, тощо	[5, 8, 9, 16, 22]
5	ГЗ	2	2		<u>Тема 2. Заняття № 2.</u> Порядок оформлення звітно-інформаційних документів за результатами застосування безпілотних систем. 1. Практичне відпрацювання навичок пілотування безпілотними літальними апаратами, запуск, керування, посадка. 2. Керування системами автопілоту, системою припинення польоту. 3. Створення польотного завдання. Практичне його виконання.	ПЕОМ, Безпілотні літальні апарати, симуляторне програмне забезпечення, військовий полігон, тощо	[5, 8, 9, 16, 18, 19]
6	ГЗ	2	2		<u>Тема 2. Заняття № 2.</u> Вивчення та впровадження досвіду підрозділами БпС в динамічному середовищі. 1. Загальні положення методології NATO Lessons Learned. 2. Процедура After Action Review в умовах проведення бойових дій. 3. Написання спостережень особовим складом підрозділів БпС.	ПЕОМ, проектор, лазерна указка, симуляторне програмне забезпечення, тощо	[5, 7, 8, 9, 12, 13]
		8	6	2	Тема 3. Тактико-спеціальна підготовка		
7	ГЗ	2	2		<u>Тема 3. Заняття 1.</u> Порядок планування та бойового застосування БпАК. 1. Особливості планування застосування БпАК тактичного класу. 2. Розробка плануючих документів щодо застосування БпАК. 3. Загальні підходи щодо складання польотного завдання. 4. Організація взаємодії із сусідніми підрозділами при застосуванні БпАК тактичного класу.	ПЕОМ, проектор, лазерна указка, тощо	[8, 9, 15, 27, 28]
8	ГЗ	3	2	1	<u>Тема 3. Заняття 2.</u> Відпрацювання послідовності вибору маршруту польоту для БпЛА.	ПЕОМ, проектор, лазерна	[8, 9, 15, 27, 28]

					1. Відпрацювання послідовності вибору маршруту польоту для БпЛА щодо ведення розвідки. 2. Особливості нанесення вогневого ураження за допомогою ударного БпЛА. Самостійна робота. 1. Відпрацювання послідовності вибору маршруту польоту для БпЛА з урахуванням даних про засоби ППО та РЕБ противника. 2. Відпрацювання варіантів ведення повітряної розвідки.	указка, тощо	
9	ПЗ	3	2	1	<u>Тема 3. Заняття 3.</u> Тактичні прийоми і способи застосування БпЛА. 1. Керування БпЛА у повітрі (підйомна сила, лобовий опір, тяга ,вага, рівновага сил у стійкому польоті, координатні висі та напрямки, поверхні керування, тримера та компенсатори). <u>Самостійна робота:</u> Відпрацювання навиків керування БпЛА, самостійні польоти.	ПЕОМ, проектор, лазерна указка, симуляторне програмне забезпечення, тощо	[8, 9, 15, 16, 19]
10	3	2	2	-	Залік. Перелік питань до тем № 1-3.		

4. Індивідуальні завдання

Робочою програмою навчальної дисципліни не передбачено виконання індивідуальних завдань.

5. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються такі методи навчання: словесні, наочні, показові, практичні, контрольні.

6. Методи контролю успішності навчання

Протягом навчання проводяться такі види контролю: вхідний, поточний, самоконтроль, підсумковий.

Формами контролю знань є: залік.

Вхідний контроль проводиться на початку навчання з метою визначення рівня теоретичних знань, організаційно-методичних навичок та рівня підготовленості курсантів.

Поточний контроль проводиться під час всіх видів занять у формі: контрольних опитувань, співбесід з окремих питань. Засоби поточного контролю: тестові завдання, виступи на семінарах, виконання індивідуальних завдань.

Самоконтроль передбачає усвідомлену діяльність курсантів з аналізу та оцінки власної поведінки з метою забезпечення таких результатів цієї діяльності, які відповідали поставленим цілям, нормам, правилам, зразкам. Основу самоконтролю складає усвідомлення правильності операцій і дій, підготовка плану відповідей, переказ основних думок, робота з контрольними запитаннями, контроль з боку викладача, самооцінка.

Підсумковий контроль за навчальною дисципліною проводиться у формі заліку та включає в себе перевірку рівня теоретичних знань, організаційно-методичних умінь та практичного виконання вправ (польотів).

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Діагностика успішності навчання курсантів здійснюється відповідно до рейтингової системи оцінювання з навчальної дисципліни та формується як сума всіх рейтингових балів курсанта отриманих під час здійснення поточного та підсумкового видів контролю.

Рейтингова оцінка навчальної дисципліни (**R**) формується як сума всіх рейтингових балів курсанта очної форми навчання:

за відповіді на групових ($R_{ГЗ}$) та семінарських ($R_{СЗ}$) заняттях, виконання завдань на практичних заняттях ($R_{ПЗ}$), складання рубіжного контролю ($R_{РК}$), складання заліку $R_З$:

$$R = R_{ГЗ} + R_{СЗ} + R_{ПЗ} + R_{РК} + R_З.$$

Для визначення оцінки за шкалою ЄКТС та національною шкалою рейтингова оцінка (в балах) навчальної дисципліни (R) переводиться згідно з таблицею:

Значення R	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	“відмінно”
80 – 89	“дуже добре”
65 – 79	“добре”
55 – 64	“задовільно”
50 – 54	“достатньо”
1 – 49	“незадовільно” з можливістю повторного складання

Результати заліку оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів. У разі, коли відповіді за всі завдання курсанта оцінені менше ніж в 50 балів, він отримує незадовільну оцінку за результатами заліку. Курсант має 2 можливості повторно скласти залік, при цьому для другої спроби, рішенням начальника кафедри, створюється комісія кафедри.

Критерії оцінювання заліку:

90 – 100 – курсант має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно застосовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. На високому рівні знає принципи пілотування БпАК, їх загальну конструкцію, експлуатаційні обмеження. Самостійно керує літальними апаратами, складає польотні завдання. Відповідь курсанта відрізняється точністю формулювань, логікою, достатнім рівнем узагальненості технічних знань.

80 – 89 – курсант знає і може самостійно сформулювати основні визначення та пов'язати їх з реальними явищами, може привести вербальне формулювання основних положень теорії аеродинаміки, навести приклади їх застосування в практиці застосування БпАК. Самостійно керує літальними апаратами. Курсант може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна.

65 – 79 – курсант знає і може самостійно сформулювати основні визначення та пов'язати їх з реальними явищами, може привести вербальне формулювання основних положень теорії, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може їх обґрунтувати. Курсант може самостійно керувати літальними апаратами. Слабо може привести формулювання основних положень теорії аеродинаміки, навести приклади їх застосування в практиці застосування БпАК, застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.

55 – 64 – курсант володіє більшою частиною навчального матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, не завжди вміє інтегровано

застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки. Курсант керує літальними апаратами, але не може в повному обсязі привести формулювання основних положень теорії аеродинаміки, навести приклади їх застосування в практиці застосування БпАК.

50 – 54 – курсант володіє більшою частиною навчального матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки. Курсант слабо керує літальними апаратами. Не може в повному обсязі привести формулювання основних положень теорії аеродинаміки, навести приклади їх застосування в практиці застосування БпАК.

1 – 49 – курсант знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями навчальної дисципліни, за допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії. Курсант не може самостійно керувати літальними апаратами. Не може привести формулювання основних положень теорії аеродинаміки, навести приклади їх застосування в практиці застосування БпАК.

Оцінка за залік не може бути меншою 50 балів для отримання загальної позитивної оцінки за навчальну дисципліну.

Під час визначення рейтингової оцінки навчальної дисципліни (R), отримані бали за залік враховуються з коефіцієнтом 0,3.

Розподіл балів, які отримують курсанти очної форми навчання за залік:

Максимальна/мінімальна оцінка в балах					
Поточне оцінювання та самостійна робота				Залік	Всього
У тому числі за темами			Всього		
Тема 1	Тема 2	Тема 3			
20/10	30/15	20/10	70/35	30/15	100/50

Максимальна кількість балів, яку може отримати курсант за роботу на одному занятті:

Вид заняття (завдання)	Кількість балів
Рубіжний контроль	-
Групове заняття	4
Практичне заняття	5
Індивідуальне завдання	-

Умови допуску до заліку

Курсант допускається до заліку, якщо він до підсумкового контролю ліквідував заборгованість за всіма видами робіт, які передбачені індивідуальним навчальним планом (робочою програмою навчальної

дисципліни) та набрав не менше ніж 50 % балів від суми рейтингових балів контрольних заходів протягом вивчення тем навчальної дисципліни.

Курсант який набрав протягом вивчення тем навчальної дисципліни та виконання індивідуального завдання рейтингову оцінку менше за 50 % від максимальної кількості балів до заліку не допускається.

8. Методичне забезпечення

8.1. Методичне забезпечення навчальної дисципліни включає:

- 1.1. Конспект опорних лекцій всіх тем курсу *тощо*.
- 1.2. Організаційно-методичні вказівки щодо відпрацювання практичних завдань.

8.2. Перелік типових теоретичних питань для проведення підсумкового контролю:

1. Історія розвитку БпАК.
2. Види БпАК (коптерний та літаковий типи).
3. Загальна конструкція. Експлуатаційні обмеження.
4. Тактико-технічні показники, принципи та умови застосування БпАК, основи пілотування.
5. Документи, які регламентують правові відносини в області аеронавігації.
6. Документи, які регламентують правила польотів та обслуговування повітряного руху в Україні.
7. Нормативні документи, які регламентують виконання польотів БпАК.
8. Правила польотів в Україні.
9. Призначення автопілота (польотного контролера) та його основні функції.
10. Режими роботи автопілот: автоматичний, напівавтоматичний та "ручний".
11. Експлуатація та обслуговування автопілоту (польотного контролера).
12. Системи припинення польоту (внутрішні та дистанційні).
13. Контроль версій програмного забезпечення: призначення бортового самописця.
14. Теоретична частина БпЛА.
15. Тактико-технічні характеристики БпЛА.
16. Частота управління БпЛА.
17. Основи пілотування.
18. Стійкість моделі у горизонтальному та вертикальному напрямі.
19. Розвідувальні та ударні безпілотні комплекси.
20. Основи метеорології.
21. Базові поняття з метеорології та навігації.
23. Основні відомості з аеродинаміки.
24. Принцип польоту (Закон Бернуллі та Закони Ньютона).

25. Сили що діють на БпЛА в повітрі (підйомна сила, лобовий опір, тяга, вага, рівновага сил у стійкому польоті).
26. Основні складові та компоненти систем БпЛА.
27. Атмосфера, склад та фізичні властивості.
28. Щільність та тиск.
29. Аеронавігаційні карти. Карти для візуальних польотів.
30. Топографічні символи. Висоти.
31. Аеронавігаційна інформація. Визначення координат на карті.
32. Послідовність підключення БпЛА та завантаження побудованого маршруту.
33. Послідовність збереження та завантаження побудованого маршруту.
34. Ознайомлення з ПЗ “Mission Planner” та огляд функцій.
35. Методики його застосування “Mission Planner”.
36. Підготовка до польоту за допомогою програми “Mission Planner”.
37. Програми PIX 4 DcLoud, PIX 4 Dcapture Pro.

9. Рекомендована література

1. Наказ Міністра оборони України від 23.03.2017 №164 “Про затвердження Інструкції про порядок виконання норм міжнародного гуманітарного права у Збройних Силах України”.
2. Настанова з бойового застосування БпЛА класу I у ЗС України (наказ ГК ЗС України від 09.12.2021 №379ДСК).
3. Основи побудови безпілотних роботизованих систем спеціального призначення : навч. посібник / Ю.Г. Даник, П. П. Топольницький, І. В. Пулеко, П. В. Поздняков, А. В. Родіонов, М. В. Бугайов. Житомир : ЖВІ, 2016. 306 с.
4. STANAG 4670 (Edition 1). Recommended Guidance for the Training of Designated Unmanned Aerial Vehicle Operator. NATO Standardization Agreement. 2006.
5. STANAG 4671 (Edition 1). Unmanned Aerial Vehicle Systems Airworthiness Requirements. NATO Standardization Agreement. 2009.
6. Концепція оснащення військових частин та підрозділів ЗС України безпілотними авіаційними комплексами на період до 2025 року. Наказ Міністерства оборони України від 02.11.2016 № 580.
7. Концепція застосування безпілотних авіаційних комплексів у ЗС України. Наказ Начальника Генерального штабу ЗС України від 13.05.2017 № 169.
8. Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 26.12.2018 № 460 “Про затвердження Тимчасового порядку оформлення військових публікацій у Збройних Силах України”.
9. Державна авіаційна служба України. Безпілотні повітряні судна. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://avia.gov.ua/bezpilotni-povitryanisudna-2/>
10. Воронько В. В., Воронько І. О. Области застосування безпілотних літальних апаратів. Національний аерокосмічний університет

ім. М. Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” / Європейська наукова платформа Collective Monographs [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/monographs/article/view/8531> (дата звернення 06.06.2022).

11. Циркуляр 328 ИКАО. Безпілотні авіаційні системи (БАС).

12. Котельніков Г. Н., Мамлюк О. В., Аеродинаміка літальних апаратів : підручник. Київ : Вища школа, 2002. 255 с.

13. Аеродинаміка та динаміка польоту вертольоту : навч. посібник. “Аеродинаміка вертольоту”. Частина I / А. Г. Зінченко, О. О. Бурсала, О. Л. Бурсала та ін.; за заг. ред. А. Г. Зінченка. Харків : ХНУПС, 2016. 402 с.

14. Аеродинаміка та динаміка польоту вертольоту : навч. посібник. “Динаміка польоту вертольоту”. Часть II / А. Г. Зінченко, І. Б. Ковтонюк, В. М. Костенко та ін.; за заг. редакцією В. М. Костенка та І. Б. Ковтонюка. Харків : ХУПС, 2010. 272 с.

15. Українські дрони у небесах: проблеми використання безпілотників в Україні Іван Чайка Суспільство [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://voxukraine.org/ukrayinski-droni-u-nebesah-problemivikoristannyabezpilotnikiv-v-ukrayini/> (дата звернення 06.06.2022).

16. Програмування польотів [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ardupilot.org/copter/> (дата звернення 06.06.2022).

17. ICAO Human Factors Training Manual, Doc. 9683 AN /950. Руководство по обучению в области человеческого фактора. Стандарт ИКАО Doc 9683 AN/950. Режим доступу: https://www.icao.int/Meetings/a38/Pages/WP_Num.aspx

18. FAA-H-8083-21B Helicopter Flying Handbook: U.S. Department of Transportation. FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. Flight Standards Service. 2021.

19. Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge, Chapter 11 “Weather Theory”, Chapter 12 “Aviation Weather Services”, 2008. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, Flight Standards Service. http://www.faa.gov/library/manuals/aviation/pilot_handbook/

20. Pawel Wlodarczyk. Modelarstwo lotnicze i kosmiczne. Warszawa, 2001. 384 p.

Розробники програми: