

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

«Загальні знання дистанційно пілотованих повітряних суден : Планер та системи безпілотних літальних апаратів»  
обов'язкових компонент освітньо-професійної програми  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт  
Оператор безпілотних літальних апаратів**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

**Розробник:**

*1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, викладач-спеціаліст Самохліб Олександр Олександрович*

**Рецензенти:**

- 1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д.т.н., професор Тамаргазін О.А.*
- 2. Викладач циклової комісії аеронавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.*

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва напрямку підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 2 Загальна кількість годин - 60 Кількість тем - 8	(шифр галузі) <u>27 Транспорт</u> (назва галузі знань) (код напрямку або спеціальності) <u>272 Авіаційний транспорт</u> (назва напрямку підготовки) <u>бакалавр</u> (назва сво)	Навчальний курс <u>2</u> (номер) Семестр <u>4</u> (номер) Види контролю: <u>Екзамен</u> (екзамен, залік)
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
Денна форма навчання	Заочна форма навчання	
Лекції - <u>20</u> (години)	Лекції - _____ (години)	
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)	Семінарські заняття - _____ (години)	
Практичні заняття - <u>6</u> (години)	Практичні заняття - _____ (години)	
Лабораторні заняття - _____ (години)	Лабораторні заняття - _____ (години)	
Самостійна робота - <u>34</u> (години)	Самостійна робота - _____ (години)	
Індивідуальні завдання:	Індивідуальні завдання:	
Курсова робота - ____ (кількість, № семестру)	Курсова робота - ____ (кількість, № семестру)	
Реферати - ____ (кількість, № семестру)	Реферати - ____ (кількість, № семестру)	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Загальні знання дистанційно пілотованих повітряних суден : Планер та системи безпілотних літальних апаратів» є отримання знань з конструкції вузлів і агрегатів повітряних суден та функціональні систем.

**Завдання:** Основними завданнями вивчення дисципліни «Загальні знання дистанційно пілотованих повітряних суден : Планер та системи безпілотних літальних апаратів» є вивчення конструктивного виконання вузлів і агрегатів повітряних суден та роботи функціональних систем, фізичної сутності явищ, діючих при їх роботі.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Навчальна дисципліна «Загальні знання дистанційно пілотованих повітряних суден : Планер та системи безпілотних літальних апаратів» є дисципліною, що дозволяє формувати майбутнього пілота і ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення таких навчальних дисциплін, як «Фізика», «Основи аеродинаміки», «Технічна механіка», «Інженерна графіка».

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної

дисципліни здобувач повинен

**знати:**

1. Різновиди повітряних суден та їхню класифікацію.
2. Основні системи БПЛА, їхнє призначення і вимоги до них.
3. Принципові схеми і роботу систем БПЛА.

**вміти:**

1. Аналізувати особливості конструкції систем і агрегатів БПЛА;
2. Визначати переваги та недоліки конструкції систем і агрегатів БПЛА.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів транспортної системи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов

#### 4. Програма навчальної дисципліни

##### **ТЕМА №1. Загальні поняття про конструкцію повітряних суден.**

Загальні положення про БПЛА. Класифікація БПЛА. За вагою, габаритами, призначенням, особливостями застосування.

##### **ТЕМА №2. Фюзеляжі повітряних суден.**

Призначення і вимоги, що пред'являються до фюзеляжів. Навантаження, що діють на фюзеляж. Конструктивно-силові схеми фюзеляжів, їхні переваги і недоліки. Основні елементи фермового фюзеляжу: каркас, обшивка, силові вузли, їхнє призначення і матеріал виготовлення. Основні елементи балочного фюзеляжу: каркас, обшивка, силові вузли, їхнє призначення і матеріал виготовлення.

##### **ТЕМА № 3. Шасі повітряних суден.**

Призначення, поставлені вимоги, основні схеми шасі, їх параметри, переваги, недоліки, галузь використання. Призначення, різновиди, складові частини, схеми кріплення коліс шасі.

##### **ТЕМА №4. Несучі елементи повітряних суден.**

Конструктивно-силові схеми крил. Елементи механізації крила. Класифікація крил. Призначення та конструктивні елементи оперення. Призначення та конструктивні елементи несучого гвинта. Призначення та конструктивні елементи лопаті

##### **ТЕМА №5. Кермові гвинти й оперення повітряних суден.**

Призначення і вимога, що пред'являються до кермових гвинтів. Навантаження, що діють на кермовий гвинт. Типи кермових гвинтів, їхні переваги і недоліки.. Основні елементи оперення повітряних суден: стабілізатор, кіль, кермо напрямку, кермо висоти, їхнє призначення, конструктивне виконання і матеріал виготовлення.

##### **ТЕМА №6. Системи керування повітряних суден.**

Загальні відомості про системи керування. Мета і опис технічного процесу. Опис математичної моделі. Опис програмного забезпечення. Подальші

дослідження та розробки.

#### **ТЕМА №7. Силові установки повітряних суден.**

Загальні положення про використання СУ Різновиди СУ що застосовуються для БПЛА.

#### **ТЕМА № 8. Обладнання повітряних суден.**

Перелік обладнання що може застосовуватися на БПЛА. Інфрачервоні камери. Лідари.

### **4. Структура навчальної дисципліни**

#### **4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами(денна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 3							
Розділ 1. Загальні знання дистанційно пілотованих повітряних суден	60	20	0	6	0	36	
Тема№ 1. Загальні поняття про конструкцію повітряних суден	6	2	0	2	0	4	Усне опитування
Тема№ 2. Фюзеляжі повітряних суден	4	4	0		0	4	Усне опитування
Тема№ 3. Шасі повітряних суден	6	2	0	0	0	4	
Тема№ 4. Несучі елементи повітряних суден	6	4	0	0	0	4	Усне опитування
Тема№ 5. Кермові гвинти й оперення повітряних суден	4	2	0	0	0	4	Усне опитування
Тема№ 6. Системи керування повітряних суден	8	4	0	2	0	4	Усне опитування
Тема№ 7. Силові установки повітряних суден	4	2	0	0	0	4	Усне опитування
Тема№ 8. Обладнання повітряних суден	4	0	0	2	0	6	Усне опитування
Всього за семестр № 3:	60	20	0	6	0	34	Екзамен

#### **4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами(заочна форма навчання)**

Не передбачено

### 4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне оцінювання

Завдання, що виносяться на самостійну роботу		Література :
<b>Тема№ 1. Загальні поняття про конструкцію повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Загальні положення про БПЛА. Класифікація БПЛА. За вагою, габаритами, призначенням, особливостями застосування.	1, с. 4 - 23.
<b>Тема№ 2. Фюзеляжі повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Призначення і вимоги, що пред'являються до фюзеляжів. Навантаження, що діють на фюзеляж . Конструктивно-силові схеми фюзеляжів, їхні переваги і недоліки. Основні елементи фермового фюзеляжу: каркас, обшивка, силові вузли, їхнє призначення і матеріал виготовлення. Основні елементи балочного фюзеляжу: каркас, обшивка, силові вузли, їхнє призначення і матеріал виготовлення.	1, с. 178-186.
<b>Тема№ 3. Шасі повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Призначення, поставлені вимоги, основні схеми шасі, їх параметри, переваги, недоліки, галузь використання. Призначення, різновиди, складові частини, схеми кріплення коліс шасі.	1, с. 186-191.
<b>Тема№ 4. Несучі елементи повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Конструктивно-силові схеми крил. Елементи механізації крила. Класифікація крил. Призначення та конструктивні елементи оперення. Призначення та конструктивні елементи несучого гвинта. Призначення та конструктивні елементи лопаті	1, с. 161-168.
<b>Тема№ 5. Кермові гвинти й оперення повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Призначення і вимога, що пред'являються до кермових гвинтів. Навантаження, що діють на кермовий гвинт. Типи кермових гвинтів, їхні переваги і недоліки.. Основні елементи оперення повітряних суден: стабілізатор, киль, кермо напрямку, кермо висоти, їхнє призначення, конструктивне виконання і матеріал виготовлення.	1, с. 168-169.
<b>Тема№ 6. Системи керування повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Загальні відомості про системи керування. Мета і опис технічного процесу. Опис математичної моделі. Опис програмного забезпечення. Подальші дослідження та розробки.	1, с. 62-80.
<b>Тема№ 7. Силові установки повітряних суден</b>		
	Загальні положення про використання СУ Різновиди СУ що застосовуються для БПЛА	1, с. 88-93.
<b>Тема№ 8. Обладнання повітряних суден</b>		
	Вивчення матеріалу лекцій за планом: Перелік обладнання що може застосовуватися на БПЛА. Інфрачервоні камери. Лідари.	1, с. 348-363.

#### **4. Індивідуальні завдання**

##### **5.1.1. Теми рефератів**

Не передбачено

##### **5.1.2. Теми курсових робіт**

Не передбачено

##### **5.1.3. Теми наукових робіт**

Не передбачено

#### **5. Методи навчання**

Аудиторні заняття проводяться у формі візуального представлення аналітично-графічного матеріалу дисципліни, на яких здобувачі повинні виконувати відповідні розумові, обчислювальні та практичні дії.

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять, опрацювання завдань практичних занять.

#### **7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль**

1. Класифікація повітряних суден.
2. Класифікація БПЛА за конструктивними ознаками.
3. Вимоги, що пред'являються до конструкції ПС.
4. Призначення, зовнішні форми, параметри, вимоги до фюзеляжу ПС
5. Силові схеми фюзеляжу.
6. Силові елементи балочного фюзеляжу.
7. Конструктивні схеми балочних фюзеляжів: їх переваги та недоліки.
8. Призначення, поставлені вимоги, основні схеми шасі, їх параметри, переваги, недоліки, галузь використання.
9. Призначення, поставлені вимоги, типи несучих гвинтів.
10. Конструкція лопаті несучого гвинта.
11. Призначення, основні частини, особливості навантаження і роботи кермових гвинтів.
12. Призначення і поставлені вимоги до крила.
13. Конструктивні схеми крил.
14. Механізація крила: призначення, робота і конструкція.
15. Призначення, складові частини, поставлені вимоги та основні параметри оперення ПС.
16. Призначення, поставлені вимоги, класифікація систем керування.
17. Способи керування БПЛА.
18. Призначення, вимоги, складові частини і типи силових установок ПС.
19. Різновиди СУ БПЛА.
20. Особливості вибору СУ БПЛА
21. Системи та обладнання що застосовуються на БПЛА.
22. Інфрачервоні камери.
23. Лідари.

## 8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

### **Поточний контроль.**

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачом з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття, практичні; самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

**Результат навчальних занять за семестр** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Результат самостійної роботи за семестр** розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

**Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.**

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\text{альна кількість балів (перед підсумковим контролем)} = \left( \left( \frac{\text{Результат навчальних занять за семестр} + \text{Результат самостійної роботи за семестр}}{2} \right) \right) * 10$$



### **Підсумковий контроль.**

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках курсантів (здобувачів, слухачів), екзаменових книжках. **Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

**Підсумковий контроль (екзамен)** оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамен), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамену), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамену).

$$\text{Підсумкові бали на навчальній дисципліні} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної циклової комісії та 2-3 науково-педагогічних працівники. Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Коледжу.

Вимоги до здобувачів щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контрольне менше 30 балів

### 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою		Оцінка	
		Оцінка	Пояснення
97-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний <b>цілком</b> , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>усі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою
94-96			
90-93			
85-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний <b>цілком</b> , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>усі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінена числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьома незначними помилками
80-84			
75 – 79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>усі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінена мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилками</b> , робота з декількома незначними помилками, або з однією–двома значними помилками.
70-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний <b>частково</b> , але <b>прогалини не несуть істотний</b> характер, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконана</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками
65-69			
60-64		E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу засвоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> практичні навички роботи <b>несформовані</b> , <b>частина</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки
40–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний <b>частково</b> , потрібні практичні навички роботи <b>несформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при додатковій <b>самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
21-40			
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу <b>неосвоєний</b> , потрібні практичні навички роботи <b>несформовані</b> , <b>всі</b> виконані навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до значного <b>підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## **10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті**

### **Основна література:**

1. Бойко А.П., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М. «Конструкція літальних апаратів», К.: Вища освіта, 2010. – 383 с.
2. Кулик М.С., Тамаргазін О.А. Конструкція, міцність та надійність газотурбінних установок і компресорів. Київ: НАУ, 2012. 477 с.
3. Іноземцев А.А., Сандрацький В.Л. Газотурбінні двигуни. П.: ВАТ «Авіадвигун», 2011. 1024 с.

### **Допоміжна література:**

4. Царенко А.О. Вертоліт Мі-2. Блок 3 Газотурбінний двигун. (Категорія В1.3): Конспект лекцій. Кременчук: КЛК НАУ, 2015. 227 с.
5. Царенко А.О. «Вертоліт Мі-8Т. Блок 3 Газотурбінний двигун. (Категорія В1.3): Конспект лекцій. Кременчук: КЛК НАУ, 2015. 250 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/878899d8-b7a7-4481-af22-9835c0748ba0/content>