

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

**Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання**

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни «Загальні знання дистанційно пілотованих суден:  
Бортове і наземне обладнання БПЛА»  
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 30.08.23 № 7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.23 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного  
обладнання, протокол від 28.08.2023 № 1

**Розробник:** викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного  
обладнання, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист  
Стущанський Ю.В.

**Рецензенти:**

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії  
авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.
2. Заступник директора з ОЛР, командир авіаційного загону ТОВ «ЕЙР  
ТАУРУС» Гетьман Ю.Ю.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 2,0 Загальна кількість годин - 60 Кількість тем - 5	<u>27</u> <u>Транспорт</u> (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>272</u> <u>Авіаційний транспорт</u> (код спеціальності) (назва спеціальності) <u>Авіаційний транспорт (Оператор</u> <u>безпілотних літальних апаратів)</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 - <u>0</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>-</u> (години)
Практичні заняття - <u>6</u> (години)		Практичні заняття - <u>0</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)		Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)
Самостійна робота - <u>34</u> (години)		Самостійна робота - <u>0</u> (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота - <u>-</u> (кількість, № се-естру)		Курсова робота - <u>-</u> (кількість, № семестру)
Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)		Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Загальні знання дистанційно пілотованих суден: Бортове і наземне обладнання БПЛА» є забезпечення формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань про бортове електричне, телекомунікаційне, пілотажне та навігаційне обладнання безпілотних літальних апаратів та відповідне наземні системи, що забезпечують виконання польоту.

**Завдання:** Основними завданнями вивчення дисципліни «Загальні знання дистанційно пілотованих суден: Бортове і наземне обладнання БПЛА» є освоєння принципів роботи, способів технічної реалізації, взаємодії бортових радіоелектронних систем БПЛА, що є важливим елементом вирішення загальних вимог з підвищення безпеки польотів та якісного виконання польотних завдань

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна Дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами навчального плану: «Фізика», «Основи електротехніки та електроніки, електричні вимірювання та їх стандартизація», «Навігація», «Електропривод безпілотних літальних апаратів» та ін.

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

дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- основні елементи та принцип дії бортового обладнання БПЛА;
- принципи реалізації пілотажного та навігаційного обладнання БПЛА;
- способи радіоуправління рухомими об'єктами;
- основні принципи дії та побудови систем супутникового зв'язку;
- перспективи розвитку радіоелектронних засобів для забезпечення виконання польотного завдання.

**вміти:**

- визначати призначення та функції бортового радіоелектронного обладнання;
- аналізувати взаємозв'язок бортового устаткування БПЛА;
- визначати область застосування, можливості та обмеження за експлуатаційними характеристиками радіоелектронного обладнання;
- аналізувати склад обладнання безпілотного повітряного судна на радіоелектронну сумісність і взаємний вплив на роботу один одного;
- застосовувати одержані знання для вирішення задач забезпечення безпеки при виконанні польоту.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійної діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природних, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов	
Загальні компетентності(ЗК)	ЗК-3	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
	ЗК-4	Здатність проведення досліджень на задану тему
	ЗК-9	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
	ЗК-11	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового образу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ФК-1	Здатність застосовувати надбанні вміння під час польоту у разі виникнення надзвичайних ситуацій
	ФК-2	Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції параметрів характеристик
	ФК-3	Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів
	ФК-4	Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення. Засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем і елементів
	ФК-8	Здатність організовувати експлуатацію об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування і ремонту
	ФК-13	Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу

### 3.Програма навчальної дисципліни

#### **ТЕМА № 1 «Загальна характеристика бортового та наземного обладнання БПЛА».**

Архітектура, задачі та функції інформаційно-вимірювальних безпілотних авіаційних комплексів. Класифікація бортового обладнання за призначенням та виду параметрів, що вони відтворюють.

#### **ТЕМА № 2. «Електричне обладнання БПЛА».**

Види електричних джерел енергії, що застосовуються на БПЛА. Характеристика видів та рівнів електричної енергії, яка необхідна бортовим споживачам БПЛА. Джерела електричної енергії генераторного та акумуляторного типу, їх функціонування та вимоги до них. Побудова внутрішніх мереж бортового електроживлення.

### **ТЕМА № 3. «Навігаційне та пілотажне обладнання БПЛА».**

Перелік пілотажних та навігаційних даних, що необхідні для виконання польотного завдання, принципи їх отримання. Побудова систем орієнтації безпілотних літальних апаратів в просторі, структури їх вимірювальних каналів. Принципи роботи первинних перетворювачів таких систем: акселерометрів, датчиків кутових швидкостей, датчиків напруженості магнітного поля. Їх похибки та шляхи підвищення точності. Основні поняття інерціальної навігації. Супутникові навігаційні системи. Комплексування навігаційних систем.

### **ТЕМА № 4. «Телекомунікаційне обладнання БПЛА».**

Загальна характеристика систем зв'язку безпілотних літальних апаратів. Модеми телеметрії, що застосовуються на БПЛА, їх частоти, види модуляції та кодування. Вплив параметрів модему телеметрії на дальність та стійкість зв'язку з БПЛА. Бортові системи збору даних в інформаційно-вимірювальних безпілотних авіаційних комплексах.

### **ТЕМА № 5. «Наземне обладнання БПЛА».**

Перелік наземного та іншого авіаційного обладнання для забезпечення польоту БПЛА. Наземні модеми телеметрії та антено-фідерні пристрої. Види та характеристики антен, вимоги до вибору необхідних антен. Станції заряду та контролю акумуляторних батарей.

## **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 № 4							
Тема № 1. Загальна характеристика бортового та наземного обладнання БПЛА	6	2	0	0	0	4	
Тема № 2. Електричне обладнання БПЛА	10	4	0	0	0	6	

Тема № 3. Навігаційне та пілотажне обладнання БПЛА	16	4	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 4. Телекомунікаційне обладнання БПЛА	14	4	0	2	0	8	Контрольне опитування
Тема № 5. Наземне обладнання БПЛА	12	4	0	2	0	6	Контрольне опитування
<b>Всього за семестр № 4:</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>екзамен</b>

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

**4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання**

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
<b>Тема № 1 Загальна характеристика бортового та наземного обладнання БПЛА</b>		1,2,3,4,5 7(с.9-10), 7(10-19)
-	1. 2. Основні визначення авіаційного електрозв'язку, 3. Скорочення, які застосовуються у визначеннях авіаційного електрозв'язку, 4. Структура авіаційного зв'язку.	
<b>Тема № 2 Електричне обладнання БПЛА.</b>		1,2,3,4,5
-	1. Основні властивості радіохвиль, як електромагнітного випромінювання, 2. Особливості розповсюдження радіохвиль СЧ, ВЧ, ДВЧ, УВЧ діапазонів, їх застосування радіо засобами вертольоту, 3. Розміщення та порядок огляду антенних пристроїв на БПЛА, розміщення обладнання переговорного пристрою СПУ-7 на вертольоті, органи керування блоку АА-1 СПУ-7, 4. Основні попередження при сумісному використанні радіоелектронного обладнання на безпілотному літальному апараті	
<b>Тема № 3 Навігаційне та пілотажне обладнання БПЛА.</b>		3,5,86(с.139-154) 7 (с.96-110)
-	1. Вимоги до радіозв'язкового обладнання. 2. Які задачі вирішують радіозв'язкові комплекси ПС. 3. Які засоби входять до складу радіозв'язкових комплексів ПС. 4. Ефективна площа антени, чутливість антени	
<b>Тема № 4 Телекомунікаційне обладнання БПЛА</b>		6(с.136-139) 7(с.27-32)

-	1. Залежність дальності радіозв'язку від частоти модему. 2. Залежність дальності радіозв'язку від потужності передавача та чутливості приймача. 3. Залежність дальності радіозв'язку від зовнішніх факторів 4. Виникнення пучностей радіохвиль	
<b>Тема № 5 Наземне обладнання БПЛА</b>		4,5,6
-	1. Будова коаксіального фідера антено-фідерних систем. 2. Види напрямлених антен. 3. Імпульсні зарядні пристрої для акумуляторних батарей. 4. Параметри справності акумуляторних батарей.	

## 1. 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.

## 6. Методи навчання

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами вищої освіти поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з модулюванням реальних умов експлуатації бортового радіообладнання за допомогою функціональних стендів, з прослуховуванням прикладів ведення радіообміну у повітряних радіомережах на різних етапах польоту.

Для збільшення інтересу здобувачів вищої освіти до процесу навчання і підвищення їх уваги передбачається провести дискусії за певними темами. При аналізі найбільш гострих та проблематичних питань планується застосовувати метод “мозкового штурму”.

При проведенні практичних занять за всіма темами передбачено організовувати бесіди по окремих питаннях теми, що розглядається на занятті, відпрацьовувати навички в перевірці працездатності обладнання на електрифікованих діючих стендах бортового обладнання.

При вивченні дисципліни використовується метод презентації. Для участі в такому практичному занятті здобувачі вищої освіти готують інформацію згідно наданих тем рефератів.

Під час самостійної роботи здобувачі вищої освіти готують реферати, наукові роботи за актуальними темами, також передбачається, що студенти після виконання їх готувлять доповідь (у вигляді презентації) для публічного



обговорення в аудиторії та проведення дискусії або для участі у студентських наукових конференціях.

Систематично надаються аудиторні і он-лайн консультації за питаннями з курсу дисципліни «Загальні знання дистанційно пілотованих суден: Бортове і наземне обладнання БПЛА».

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

1. Склад комплексу радіоелектронного обладнання БПЛА.
2. Призначення складових радіоелектронного комплексу БПЛА.
3. Параметри, що необхідні для виконання польоту, джерела їх надходження..
4. Пояснити вимоги до польотних параметрів.
5. Бортові електричні джерела генераторного типу, призначення, принцип дії, сфера застосування.
6. Бортові електричні джерела акумуляторного типу, призначення, принцип дії, сфера застосування.
7. Надати характеристику видів та рівнів електричної енергії, яка необхідна бортовим споживачам БПЛА.
8. Пояснити принципи побудови бортових електричних мереж.
9. Перерахуйте та поясніть вимоги до бортових електричних мереж.
10. Призначення пілотажних систем БПЛА, потік пілотажної інформації, що вони створюють.
11. Який спосіб утворення інформації про кути крену та тангажа використовується в БПЛА.
12. Який спосіб утворення інформації про швидкість та висоту використовується в БПЛА.
13. Пояснити джерела утворення інформації про курс та місце знаходження БПЛА..
14. Вказати принцип дії, переваги та недоліки інерціальної системи навігації.
15. Пояснити принцип дії механічного, волоконо-оптичного та лазерного гіроскопів.
16. Пояснити переваги та недоліки магнітного способу визначення курсу.
17. Принцип дії супутникових систем навігації.
18. Перерахувати переваги та недоліки супутникової системи навігації
19. Надати загальну характеристику систем зв'язку з БПЛА.
20. Перерахувати діапазони радіохвиль, їх застосування.
21. Перевага та недоліки діапазонів радіохвиль, що застосовуються для організації каналів телеметрії БПЛА.
22. Пояснити, як фактори впливають на вибір модему для БПЛА.
23. Охарактеризувати призначення антено-фідерних пристроїв та їх принцип дії.
24. Які фактори впливають на дальність та стійкість каналів телеметрії.
25. Надати основні характеристики антен.
26. Пояснити принцип дії та поняття діючої висоти чверть хвильового вібратора.

27. Пояснити поняття напрямленої антени, види напрямлених антен.
28. Які параметри антени впливають на дальність та надійність телекомунікаційного каналу з БПЛА.
29. Пояснити поняття бортові системи збору даних в інформаційно-вимірjuвальних безпілотних авіаційних комплексах.
30. Вказати системи, в яких проводиться збір даних та види даних.
31. Види накопичувачів даних, правила поводження з ними.
32. Надати перелік наземного та іншого авіаційного обладнання для забезпечення польоту БПЛА
33. Пояснити порядок та правила контролю та заряджання акумуляторних батарей БПЛА.
34. Види акумуляторних батарей, які особливості при заряджанні акумуляторних батарей цих видів.
35. Описати види станцій заряду акумуляторних батарей для БПЛА.

## **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 практичних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачем вищої освіти 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 коледжі враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); 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 переведу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

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

#### **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 здобувачів вищої освіти, залікових книжках. **Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова.** Якщо здобувач не з'явився на підсумковий контроль (залік), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

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

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

$$\text{Підсумкові навчальної дисципліни бали} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється відповідним відділенням. Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам вищої освіти, 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 вищої освіти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з коледжу. 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 вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 3 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

## 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
			Оцінка	Пояснення
12	97-100	Відмінно («зараховано»)	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94-96			
10	90-93			
9	85-89	Добре («зараховано»)	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьма незначними помилками.
8	80-84			

7	75 – 79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані <b>з помилками</b> , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70 – 74	Задовільно («зараховано»)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>неповністю</b> , але <b>прогалини не несуть істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , деякі з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
5	65–69			
4	60 – 64		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , деякі практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>частина</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при <b>додатковій самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
2	21–40			
1	1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>всі виконані</b> навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до значимого <b>підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

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

### Основна література:

1. Повітряний кодекс України.
2. Наказ Державної авіаційної служби України, Міністерства оборони України 06.02.2017 № 66/73 АВІАЦІЙНІ ПРАВИЛА УКРАЇНИ «Загальні правила польотів у повітряному просторі України».
3. Наказ Державної авіаційної служби України 09 грудня 2021 року № 1920 АВІАЦІЙНІ ПРАВИЛА УКРАЇНИ «Організація повітряного руху».
4. Климаш М.М. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж: навч. посіб. /М.М. Климаш, Б.М.Стрихалюк, М.В.Кайдан. – Львів: вид-во УАД, 2011. – 496 с.

5. Логачова Л.М. Поширення земних радіохвиль та мобільний зв'язок / Л.М. Логачова, Т. І. Бугрова / Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 236 с.
6. Пилінський В.В. Технічна електродінаміка та поширення радіохвиль/ навчальний посібник/ В.В. Пилінський – Національний технічний університет України «КПІ», 2014. – 336с.

Допоміжна література:

1. Харченко В.П. Авіоніка. Навчальний посібник. К.: НАУ. 2013. – 272 с.
2. Eurocontrol airspace strategy for the ECAC states. ASM.ET 1. ST 03.4000 – EAS – 01-00. - Luxembourg, Eurocontrol, 2001. – 74 p.
3. Eurocontrol manual for airspace planning, common guidelines – Vol. 2. Luxembourg, Eurocontrol, - 2003. – 95 p.
4. Guidelines document for the implementation of the concept of the flexible use of airspace. ASM.ET 1. ST 08.5000 – GUI – 02-00. - Luxembourg, Eurocontrol, 2003. – 43 p.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. Юринець Ю. Л. Правовий статус безпілотних літальних апаратів [Електронний ресурс] / Ю. Л. Юринець, І. І. Романович // «АЕРО – 2017. Повітряне і космічне право»: матеріали Всеукраїнської конференції молодих і студентів. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/31654>.html
2. Сєдов А. Поради дроноводам-початківцям [Електронний ресурс] / Аркадій Сєдов // 50o NORTH. – Опубліковано 31.07.2017. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://www.50northspatial.org/ua/tips-getting-started-with-drones/>
3. Сєдов А. Огляд сфер використання БПЛА в повсякденному житті [Електронний ресурс] / Аркадій Сєдов // 50o NORTH. – Опубліковано 13.05.2016. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <http://www.50northspatial.org/ua/uavs-everyday-life/>