

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

**Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси конкретних типів  
повітряних суден»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***173 Авіоніка  
(Авіоніка)***

**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  
Стуцанський Ю.В.

**Рецензенти:**

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії  
авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.
2. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної  
техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5.0 Загальна кількість годин - 150 Кількість тем - 9	<u>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</u> (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>173 Авіоніка</u> (код спеціальності) (назва спеціальності) <u>бакалавр з авіоніки</u> (назва сво)	Навчальний курс <u>3</u> (номер) Семестр <u>6</u> (номер) Види контролю: <u>екзамен</u> (екзамен, залік)
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
<b>Денна форма навчання</b>		<b>Заочна форма навчання</b>
Лекції - <u>44</u> (години)		Лекції - <u>12</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>2</u> (години)
Практичні заняття - <u>14</u> (години)		Практичні заняття - <u>4</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>6</u> (години)		Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)
Самостійна робота - <u>86</u> (години)		Самостійна робота - <u>132</u> (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота - <u>-</u> (кількість, № семестру)		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 «Пілотажно-навігаційні комплекси конкретних типів повітряних суден» є створення можливостей оволодіння основами теорії, закладених в методах і засобах побудови, аналізу і синтезу вивченого матеріалу, інформаційної обробки навігаційних даних, технічне досягнення необхідної точності.

**Завдання** вивчення дисципліни «Пілотажно-навігаційні комплекси конкретних типів повітряних суден» є набуття ґрунтовних знань про бортові пілотажно – навігаційні комплекси ПС різних класів, їх технічна реалізація, особливості побудови блоків і агрегатів, взаємозв'язки в системах А і РЕО.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами навчального плану: «Фізика», «Метрологія та стандартизація вимірювань», «Системи індикації та сигналізації», «Радіотехнічні системи навігації» та є складовою для подальшого вивчення навчальної дисципліни «Технічне обслуговування електро та пілотажно-навігаційного обладнання» та ін.

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- склад та структуру ПНК;
- тактико – технічні вимоги до ПНК;
- призначення та принцип побудови основних підсистем блоків і агрегатів;
- особливості технічного обслуговування ПНК і контролю виміральної апаратури.

**вміти:**

- пояснити структуру ПНК в залежності від класу ПС;
- оцінювати категорію та клас ПНК;
- розпізнати об'єкт ПНК за призначенням;
- оцінювати технічний стан систем ПНК.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми авіоніки та систем керування під час професійної діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорії та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК-1	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ФК-4	Здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів
	ФК-5	Здатність розробляти авіоніку літальних апаратів та систем наземних комплексів із використанням інформаційних технологій
	ФК-6	Здатність математично описувати і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### ТЕМА № 1 «Призначення та задачі, які вирішують ПНК»

Призначення та задачі, що вирішують ПНК. Тактико-технічні вимоги до ПНК. Загальна структура ПНК.

#### ТЕМА № 2 «Призначення та принципи побудови основних підсистем ПНК»

Бортовий обчислювальний комплекс – центральна з'єднувальна частина ПНК. Інерціальні навігаційні системи. Аерометричні пілотажно-навігаційні системи. Радіотехнічні навігаційні системи. Системи відображення пілотажно-навігаційної інформації.

### **ТЕМА № 3 «Основні алгоритми обробки інформації в ПНК»**

Алгоритми визначення основних пілотажно-навігаційних параметрів польоту. Визначення координат місцеположення ЛА. Корекція обчислених координат поточного місцеположення ЛА. Алгоритми управління бічним рухом ЛА при польоті за маршрутом. Алгоритми управління поздовжнім рухом ЛА при польоті за маршрутом.

### **ТЕМА № 4 «Обчислювальні системи пілотування»**

Основні алгоритми обробки інформації в ПНК. Схема компенсації. Схема фільтрації. Методи оптимальної обробки інформації в ПНК.

### **ТЕМА № 5 «Функціонування ПНК на різних етапах польоту»**

Функціонування ПНК на етапах зльоту та набору висоти, польоту за маршрутом, передпосадкового маневру та посадки.

### **ТЕМА № 6 «Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГИК-1 вертольоту Мі-2»**

Призначення, комплект, основні технічні дані, принцип дії курсової системи ГИК-1. Розміщення блоків на вертольоті. Включення та перевірка працездатності. Технічна експлуатація ГИК-1.

### **ТЕМА № 7 «Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГМК-1А та системи автоматичного пілотування вертольоту Мі-8МТВ»**

Призначення, комплект, основні технічні дані, принцип дії курсової системи ГМК-1А та системи автоматичного пілотування вертольоту Мі-8МТВ. Розміщення блоків на вертольоті. Включення та перевірка працездатності. Технічна експлуатація ГМК-1А.

### **ТЕМА № 8 «Основні характеристики та принцип дії пілотажно – навігаційного комплексу Єврокоптер Н-225»**

Призначення, комплект, основні технічні дані, принцип дії, взаємозв'язок з системами вертольоту Єврокоптер Н-225. Розміщення блоків на вертольоті. Включення та перевірка працездатності. Технічна експлуатація ПНК.

### **ТЕМА № 9 «Перспективи розвитку ПНК»**

Перспективні канали та датчики отримання інформації. Системи автоматичного виконання польоту. Перспективні системи відображення інформації.

#### 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 № 6							
Тема № 1 Призначення та задачі, які вирішують ПНК	12	4	0	0	0	8	
Тема № 2 Призначення та принципи побудови основних підсистем ПНК	22	6	0	2	0	14	Контрольне опитування
Тема № 3 Основні алгоритми обробки інформації в ПНК	16	4	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 4 Обчислювальні системи пілотування	14	4	0	0	0	10	
Тема № 5 Функціонування ПНК на різних етапах польоту	14	4	0	2	0	8	Контрольне опитування
Тема № 6 Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГИК-1 вертольоту Мі-2	18	4	0	2	2	10	Контрольне опитування, захист звіту з лабораторної роботи
Тема № 7 Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГМК-1А та системи автоматичного пілотування вертольоту Мі-8МТВ	28	8	0	4	4	12	Контрольне опитування, захист звіту з лабораторної роботи
Тема № 8 Основні характеристики та принцип дії пілотажно –навігаційного комплексу Єврокоптер Н-225	18	6	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 9 Перспективи розвитку ПНК	8	4	0	0	0	4	
Всього за семестр №6:	150	44	0	14	6	86	Екзамен

#### 4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна 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 № 6							
Тема № 1 Призначення та задачі, які вирішують ПНК	10	2	0	0	0	8	
Тема № 2 Призначення та принципи побудови основних підсистем ПНК	18	2	0	0	0	16	
Тема № 3 Основні алгоритми обробки інформації в ПНК	14	0	0	0	0	14	
Тема № 4 Обчислювальні системи пілотування	18	2	0	0	0	16	
Тема № 5 Функціювання ПНК на різних етапах польоту	14	0	0	0	0	14	
Тема № 6 Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГИК-1 вертольоту Мі-2	22	2	0	2	0	18	Контрольне опитування
Тема № 7 Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГМК-1А та системи автоматичного пілотування вертольоту Мі-8МТВ	24	2	0	0	4	18	Контрольне опитування, захист звіту з лабораторної роботи
Тема № 8 Основні характеристики та принцип дії пілотажно –навігаційного комплексу Єврокоптер Н-225	18	2	0	0	0	16	
Тема № 9 Перспективи розвитку ПНК	12	0	0	0	0	12	
Всього за семестр №6:	150	12	0	2	4	132	Екзамен

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

<b>Тема № 1 Призначення та задачі, які вирішують ПНК.</b>		1,2,3,4,5
-	1. Типи БПНК за структурою 2. Типи датчиків, які використовуються у БПНК 3. Навігаційні системи ПС	
<b>Тема № 2. Призначення та принципи побудови основних підсистем ПНК.</b>		1(с. 54-55) 1(с.136) 2(с.14-16)
-	1. Пілотажні системи ПС. 2. Що включають в себе пілотажні дані ПС. 3. Що включають в себе навігаційні дані.	
<b>Тема № 3. Основні алгоритми обробки інформації в ПНК.</b>		1(с. 54-55) 1(с.136) 2(с.14-16)
-	1. Поняття алгоритму. 2. Системи географічних координат. 3. Істинний та магнітний полюси Землі.	
<b>Тема № 4. Обчислювальні системи пілотування.</b>		2(с.74-80) 3(с.13-34)
-	1. Бортові електронні портфелі EWB. 2. Стандартні протоколи шин передачі даних. 3. Основні функції FMS.	
<b>Тема № 5. Функціонування ПНК на різних етапах польоту.</b>		1(с.107-110) 3(с.221-224)
-	1. Функціонування ПНК на етапі руління . 2. Дані для вводу в ПНК. 3. Функціонування ПНК в режимі контролю.	
<b>Тема № 6. Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГИК-1.</b>		1(с.100-104) 2(с.137-164) 3(с.98-146)
-	1. Принцип дії індукційного датчика. 2. Принцип дії гіроагрегатів. 3. Види гіроагрегатів.	
<b>Тема № 7. Основні характеристики та принцип дії курсової системи ГМК-1А.</b>		2(с.112-126) 3(с.146-154)
-	1. Принцип дії сельсин - датчиків. 2. Джерела виникнення похибок в гіроагрегатах. 3. Принцип дії автомату узгодження АС-1..	
<b>Тема № 8. Система автоматичного керування польотом АП-34Б.</b>		2(с.112-126) 3(с.146-154)
-	1. Поняття маршруту польоту. 2. Поняття профілю польоту 3. Поняття моделі польоту.	
<b>Тема № 9. Перспективи розвитку БПНК.</b>		1(с.104-107) 2(с.376-392) 3(с.224-246)
-	1. Ефект Допплера. 2. Лазерні гіроскопи. 3. індукційні акселерометри	

## 5. 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 бортових пілотажно навігаційних комплексів за допомогою функціональних стендів, перевіркою справності та модулюванням і усуненням відмов.

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 «Пілотажно-навігаційні комплекси конкретних типів повітряних суден».

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

1. Надати поняття та призначення БПНК.
2. Задачі, які виконуються за допомогою БПНК.
3. Вимоги, що висуваються до БПНК.
4. Поясніть узагальнену структуру БПНК, основні складові БПНК.
5. Які розрізняють 3 типу БПНК за структурою.
6. Які типи датчиків за призначенням використовують в БПНК.
7. Які системи ПС можуть виступати в якості навігаційних датчиків БПНК.
8. Які системи ПС можуть виступати в якості датчиків пілотажної інформації БПНК.
9. Розкрити поняття траєкторії та профілю польоту, їх параметри, які

контролюються за допомогою БПНК.

10. Розкрийте поняття інформаційної моделі польоту (ІМП), які 4 складових в її можуть входити.
11. Поясніть принцип схеми компенсації алгоритму обробки інформації в БПНК.
12. Поясніть принцип схеми фільтрації алгоритму обробки інформації в БПНК.
13. Поясніть принцип методу найменших квадратів алгоритму обробки інформації в БПНК.
14. Які задачі виконує ПНК на етапі зльоту ПС.
15. Які задачі виконує ПНК на етапі маршрутного польоту ПС.
16. які задачі виконує ПНК на етапі заходу на посадку ПС.
17. Яке призначення гіроіндукційного компасу ГИК-1, які параметри польоту він дозволяє визначити.
18. Перерахуйте склад обладнання ГИК-1, та місце розміщення складових на вертольоті Мі-2.
19. Надайте призначення та принцип дії складових ГИК-1: магнітоіндукційний датчик ИД, гіроагрегат Г-3М, корекційний механізм.
20. Надайте основні технічні дані ГИК-1: готовність компаса до роботи, похибка, похибки показань, швидкість синхронізації, система живлення.
21. Поясніть принцип дії гіроіндукційного компасу ГИК-1.
22. Поясніть формування трьох систем передачі магнітного курсу до показчика УГР-1, принцип компенсації похибок.
22. Поясніть інформаційне призначення шкал та стрілок показчика УГР-1.
23. Як проводиться включення та перевірка гіроіндукційного компаса ГИК-1.
24. Надайте поняття девіація, джерела її виникнення, принцип усунення девіація у ГИК-1.
25. Призначення курсової системи ГМК-1А, її взаємозв'язок з іншими системами та компонентами.
26. Які компоненти входять в комплект ГМК-1А, де вони розміщуються на вертольоті.
27. Надайте основні технічні дані курсової системи ГМК-1А: час готовності до роботи, похибки вимірювання, час узгодження, система живлення.
28. Поясніть задачі, які виконує пульт управління ПУ-26, призначення органів керування пульту.
29. Яке призначення гідроагрегату ГА-6, автомату узгодження АС-1, колекційного механізму КМ-8.
30. Поясніть інформаційне призначення шкал та стрілок показчика УГР-4К.
31. Яке призначення індукційного датчика ИД-3, принцип його дії, розміщення на вертольоті та особливості експлуатації.
32. Які основні та допоміжні режими роботи курсової системи ГМК-1А, у чому особливості цих режимів.
33. Поясніть порядок передполітної перевірки курсової системи ГМК-1А.
34. Порядок перевірки справності курсової системи ГМК-1А в режимах ГПК та МК.
35. Поясніть загальну структурну схему автоматичного керування ПС, її склад та взаємозв'язок з іншими системами.

36. Яке призначення автопілоту АП-34Б, склад обладнання та його розміщення.
37. Надайте основні технічні дані автопілоту АП-34Б: точність витримування навігаційних параметрів, час готовності до роботи, система живлення.
38. Поясніть призначення пульта управління автопілоту АП-34Б, призначення органів керування на пульті.
39. Яке призначення агрегату управління автопілоту АП-34Б, з яких компонентів поступають сигнали на відповідні канали агрегату управління.
40. Яке призначення коректору – задатчика приладової швидкості КЗСП, які режими роботи компоненту.
41. Яке призначення коректору висоти КВ-11, принцип дії, розміщення.
42. Яке призначення індикатора нуля ИН-4, принцип дії.
43. Яке призначення датчиків кутової швидкості, на які канали поступає інформація від них, де розміщені на вертольоті.
44. Поясніть принцип дії автопілоту АП-34Б, які замкнуті системи керування утворюються при включеному автопілоті, режими роботи автопілоту.
45. Поясніть джерела пілотажної інформації, яка поступає в контур управління автопілоту АП-34Б.
46. Які системи взаємодіють з автопілотом АП-34Б.
47. За якими напрямками здійснюється вдосконалення пілотажно-навігаційних комплексів.
48. В чому полягає вдосконалення алгоритмічного функціонування ПНК.
49. В чому полягає вдосконалення систем підготовки до польоту ПНК.
50. В чому полягає вдосконалення обчислювальних систем пілотування FMS.

## **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 переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{балів} \\ \\ \\ \\ \end{array} = \left( \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи} \\ \text{за семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

### **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 переводу 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).

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

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 студентів щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 10 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»)	В	„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-трьома незначними помилками.
8	80-84			
7	75 – 79		С	„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 носять 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> , <b>деякі</b> з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			
4	60 – 64		Е	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> 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 ( <b>з 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</b> виконані 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. В.П.Харченко. Авіоніка. Навчальний посібник. К.:НАУ. 2013.- 272с.
2. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.:НАУ, 2017. – 264с.
3. А.В.Скрипець.Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.
4. Харченко В.П. Системи зв'язку та навігації : навч.посіб. / В.П. Харченко, Ю.М. Барабанов, М.А. Міхалочкін. – К. : НАУ, 2009. – 216 с.
5. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синеглазов, М.К. Філяшкін. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с.

### Допоміжна література:

1. В.П. Бабак. Безпека авіації / В. П. Бабак, В. П. Харченко, В. О. Максимов та ін. –К. : Техніка, 2004. – 584 с.
2. Харченко В.П. Радіомаячні системи ближньої аеронавігації: навч. посіб. / В.П. Харченко, В.Г. Мелкумян, О.П. Сушич. – К.: НАУ, 2011. – 208 с.
3. Харченко В.П. Авіоніка безпілотних літальних апаратів / В.П. Харченко, В.І. Чепіженко, А.А. Тунік, С.В. Павлова]; за ред. В.П. Харченка. – К.: ТОВ «Абрис-принт», 2012.– 464с.
4. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 (Модуль 3, 4, 5, 13, 14).

### Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. Системи індикації ПС. <https://studfiles.net/preview/6810198/page:28/>
2. Бортова система попередження зіткнень  
[http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/TM058196.htm](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/TM058196.htm)
3. HELLI — TAWS [http://www.fcs-modification.com/?go=news&n=6&new\\_language=0](http://www.fcs-modification.com/?go=news&n=6&new_language=0)