

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Радіотехнічні системи навігації»
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 - 8	<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>залік</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
Денна форма навчання		Заочна форма навчання
Лекції - <u>50</u> (години)		Лекції - <u>12</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>-</u> (години)
Практичні заняття - <u>14</u> (години)		Практичні заняття - <u>6</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>-</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 «Радіотехнічні системи навігації» вивчення здобувачами вищої освіти принципів роботи та способів технічної реалізації основних видів авіаційних радіотехнічних систем (РТС). Формування систем знань для подальшої грамотної експлуатації та організації технічного обслуговування обладнання авіоніки повітряних суден.

Завдання вивчення дисципліни «Радіотехнічні системи навігації» є вивчення принципів роботи та способів технічної реалізації основних видів авіаційних радіотехнічних систем, засвоєння основних характеристик і можливостей радіоелектронного обладнання повітряних суден, набуття основних навиків перевірки; контролю та експлуатації радіоелектронного обладнання повітряних суден.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами навчального плану: «Фізика», «Метрологія та стандартизація вимірювань», «Системи індикації та сигналізації» та є складовою для подальшого вивчення навчальних дисциплін «Пілотажно-навігаційні комплекси конкретних типів повітряних суден», «Технічне обслуговування електро та пілотажно-навігаційного обладнання» та ін.

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

знати:

- призначення та принципи роботи радіоелектронних систем ПС;
- принцип дії та розміщення наземних радіотехнічних засобів обслуговування польотів;
- взаємодію наземного та бортового навігаційного радіоелектронного обладнання;
- основи теорії передачі повідомлень за допомогою радіохвиль, принципи визначення координат і їхніх похідних у системах локації і навігації;
- способи радіо керування рухомими об'єктами;
- основні принципи побудови систем супутникової радіонавігації;
- перспективи розвитку радіотехнічних засобів.

вміти:

- виявляти область застосування, можливості та обмеження за експлуатаційними характеристиками радіообладнання;
- аналізувати склад обладнання повітряного судна на радіоелектронну сумісність і взаємний вплив на роботу один одного;
- застосовувати одержані знання для вирішення практичних задач обслуговування засобів радіотехнічного обладнання повітряних суден.

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-5	Здатність розробляти авіоніку літальних апаратів та систем наземних комплексів із використанням інформаційних технологій
	ФК-7	Здатність проектувати прилади та системи авіоніки з використанням автоматизованих систем

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1 «Завдання, що вирішуються радіонавігаційними пристроями і системами в авіації».

Поняття радіонавігації. Основні задачі та методи навігації, що вирішуються за допомогою авіоніки в польоті. Основні навігаційні елементи: місця положення ПС, його висоти та швидкості. Основні технічні данні радіонавігаційних систем, що характеризують їх застосування

ТЕМА № 2 «Поширення радіохвиль та їх особливості» .

Фізичні характеристики радіохвиль, властивості радіохвиль до поширення в коло земному просторі. Класифікація радіохвиль за діапазонами та способу поширення. Впливи на радіохвилі та їх втрати при розповсюдженні. Модуляція радіохвиль та методи передачі інформації. Організація каналів передачі даних радіохвилями.

ТЕМА № 3 «Системи авіаційної радіопеленгації».

Призначення радіопеленгаторів, їх будова, класифікація, принцип дії. Основні точнісні характеристики пеленгаторів. Визначення місця положення ПС за його пеленгами.

ТЕМА №4 «Радіомаячні системи навігації».

Призначення радіомаячних систем навігації. Принцип дії, будова. Види радіомаячних систем та використання для навігації. Основні характеристики радіомаячних систем. Будова бортових радіомаячних систем.

ТЕМА № 5 «Радіонавігаційні далекомірні системи та пристрої».

Призначення та класифікація радіонавігаційних далекомірних систем. Принцип дії радіодалекомірів. Радіовисотоміри імпульсні та безперервного випромінювання. Різницево-далекомірні навігаційні системи.

ТЕМА № 6 «Авіаційні доплерівські вимірювачі швидкості та кута зносу».

Призначення та класифікація авіаційних доплерівських вимірювачів швидкості та кута зносу. Принцип дії та побудова систем. Обчислення складової вектору шляхової швидкості, доплерівського зссу частот.

ТЕМА № 7 «Супутникові радіонавігаційні системи».

Призначення та класифікація супутникових систем навігації. Характеристика та структура командно-вимирюючого комплексу супутникової навігації. Методи навігаційних вимірювань. Можливості супутникових навігаційних систем та параметри, вимір яких забезпечується.

ТЕМА № 8 «Основні вимоги споживачів послуг радіонавігаційних систем».

Вимоги споживачів послуг радіонавігаційних систем до розміру робочої зони, точності визначення місця перебування та параметрів руху об'єктів, доступності та цілісності, безперервності обслуговування, дискретності визначення місця та пропускну здатності.

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 Завдання, що вирішуються радіонавігаційними пристроями і системами в авіації.	18	6	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 2 Поширення радіохвиль та їх особливості	30	10	0	4	0	16	Контрольне опитування
Тема № 3 Системи авіаційної радіопеленгації	18	6	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 4 Радіомаячні системи навігації	18	6	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 5 Радіонавігаційні далекомірні системи та пристрої	16	6	0	0	0	10	
Тема № 6 Авіаційні доплерівські вимірювачі швидкості та кута зносу	16	4	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 7 Супутникові радіонавігаційні системи	16	6	0	0	0	10	
Тема № 8 Основні вимоги споживачів послуг радіонавігаційних систем	18	6	0	2	0	10	Контрольне опитування
Всього за семестр №6:	150	50	0	14	0	86	Залік

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 Завдання, що вирішуються радіонавігаційними пристроями і системами в авіації.	18	2	0	2	0	14	Контрольне опитування
Тема № 2 Поширення радіохвиль та їх особливості	24	2	0	2	0	20	Контрольне опитування
Тема № 3 Системи авіаційної радіопеленгації	16	0	0	0	0	16	Контрольне опитування
Тема № 4 Радіомаячні системи навігації	18	2	0	0	0	16	Контрольне опитування
Тема № 5 Радіонавігаційні далекомірні системи та пристрої	20	2	0	0	0	18	
Тема № 6 Авіаційні доплерівські вимірювачі швидкості та кута зносу	18	0	0	0	0	18	Контрольне опитування
Тема № 7 Супутникові радіонавігаційні системи	16	2	0	0	0	14	
Тема № 8 Основні вимоги споживачів послуг радіонавігаційних систем	20	2	0	2	0	16	Контрольне опитування
Всього за семестр №6:	150	12	0	6	0	132	Залік

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік тем до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема № 1 Завдання, що вирішуються радіонавігаційними пристроями і системами в авіації.	1(с. 54-55)

_____	1. Вимоги до авіоніки; 2. Які задачі вирішують радіозв'язкові комплекси ПС; 3. Які засоби входять до складу радіозв'язкових комплексів ПС.	1(с.136) 2(с.14-16)
Тема № 2 Поширення радіохвиль та їх особливості		2(с.74-80) 3(с.13-34)
_____	1. Розподіл наземного радіотехнічного обладнання за призначенням. 2. Призначення світлотехнічного обладнання аеропортів; 3. Призначення та розміщення вогнів візуальної глісади VASI та PAPI.	
Тема № 3 Системи авіаційної радіопеленгації		
_____	1. Основні можливості накопичування інформації бортовими магнітофонами МС-61, П-503, П-507 та способи зберігання інформації ними; 2. Перелік речових повідомлень, які видаються обладнанням РИ-65, Алмаз — УПМ; 3. Роль радіомаяків у роботі аварійно — рятувальної системи.	3(75-88) 6(с.4-38)
Тема № 4 Радіомаячні системи навігації		2(с.112-126) 3(с.146-154) 7(с.163-166) 8(с.12)
_____	1. Що називають береговим, нічним, гірським та девіаційним ефектами, їх вплив на точність вимірювання кута радіостанції; 2. Як підвищити точність вимірювання кута радіостанції; 3. якими системами вертольоту взаємодіє автоматичний радіокомпас.	
Тема № 5 Радіонавігаційні далекомірні системи та пристрої		1(с.75-77) 2(с.92-98) 3(с.154-165)
_____	1. Основні експлуатаційні характеристики системи VOR; 2. Режим роботи бортового приймача VOR; 3. Користування індикатором KI-206.	
Тема № 6 Авіаційні доплерівські вимірювачі швидкості та кута зносу		
_____	1. Які параметри польоту вимірює система DME; 2. Яку інформацію екіпажу видає система DME; 3. Як застосовують систему DME для навігації.	1(с.97-98) 2(с.98-104) 3(с.165-169)
Тема № 7 Системи ближньої навігації РСБН та VOR-DME.		
_____	1. Яка точність визначення місця знаходження ПС за допомогою системи РСБН; 2. Яка точність визначення місця знаходження ПС за допомогою системи VOR-DME; 3. Зробити порівняльну характеристику двох систем, обґрунтувати доцільність їх використання..	1(с.98-99) 2(с.104-112) 3(с.169-180)

Тема № 8 Основні вимоги споживачів послуг радіонавігаційних систем		
	1. Які існують типи побудови електронної системи індикації (EIS); 2. Які типи дисплеїв використовують у будові EIS; 3. Які основне призначення системи синтетичного бачення (SVS); 4. З якими бортовими системами взаємодіє система SVS.	1(с.173-189) 6(с.219-220)

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 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 «Радіотехнічні системи навігації».

1. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль залік

1. Охарактеризувати склад типового радіоелектронного обладнання вертольота.
2. Дати загальну характеристику радіозв'язкового обладнання вертольота.
3. Охарактеризувати склад наземного обладнання, призначення, розміщення та взаємодію з бортовим обладнанням системи ОСП.
4. Охарактеризувати склад наземного обладнання, призначення, розміщення та взаємодію з бортовим обладнанням системи РМСР.
5. Охарактеризувати склад наземного обладнання, призначення, розміщення та взаємодію з бортовим обладнанням системи ILS.
6. Охарактеризувати систему вогнів підходу аеропортів, навести схему СП-1.
7. Охарактеризувати систему вогнів посадкової смуги ОВИ-2.
8. Охарактеризувати системи вогнів візуального світлового горизонту VASI та PAPI.
9. Пояснити призначення, основні характеристики, особливості експлуатації ДВЧ радіостанції „Баклан-20”.
10. Пояснити призначення, основні характеристики, розміщення блоків на вертольоті, особливості експлуатації ДВЧ радіостанції „Орлан - 85 СТ”.
11. Пояснити призначення, основні характеристики, розміщення блоків на вертольоті, особливості експлуатації ВЧ радіостанції „Ядро-1Г”.
12. Охарактеризувати призначення, основні характеристики, органи керування бортового магнітофону запису МС-61.
13. Охарактеризувати призначення, основні характеристики, органи керування бортового магнітофону запису П-503Б.
14. Охарактеризувати призначення, основні характеристики, органи керування бортового магнітофону запису П-507-3БС.
15. Пояснити призначення, основні характеристики, особливості експлуатації апаратури речових повідомлень РИ-65.
16. Пояснити призначення, основні характеристики, особливості експлуатації апаратури речових повідомлень АЛМАЗ-УПМ.
17. Пояснити призначення, основні характеристики, особливості експлуатації аварійної радіостанції Р-855-УМ.
18. Пояснити призначення, основні характеристики, особливості експлуатації та перевірки аварійного радіомаяка ELT-406-1НМ.
19. Пояснити принцип дії системи ПАР-АРК.
20. Пояснити призначення, основні характеристики, взаємодію з наземним обладнанням, склад обладнання та особливості експлуатації СЧ автоматичного радіокомпасу АРК-9.
21. Пояснити призначення, основні характеристики, взаємодію з наземним обладнанням, склад обладнання та особливості експлуатації СЧ

автоматичного радіокомпасу АРК- 15М.

22. Пояснити призначення, основні характеристики, взаємодію з наземним обладнанням, склад обладнання та особливості експлуатації ДВЧ автоматичного радіокомпасу АРК-УД.

23. Пояснити похибки радіокомпасів девіаційний, нічний, гірський та береговий ефекти.

24. Охарактеризувати принцип дії все направлених маяків VOR, розміщення, основні характеристики.

25. Маркерні системи індикації моменту прольоту точки маршруту, принцип дії, розміщення, основні характеристики.

26. Пояснити принцип дії далекомірної системи DME, розміщення, основні характеристики.

27. Пояснити особливості експлуатації обладнання DME - KN-63.

28. Охарактеризувати систему ближньої навігації РСБН.

29. Пояснити призначення, принцип дії, основні характеристики, особливості експлуатації радіотехнічної системи ближньої навігації РСБН-7с.

30. Охарактеризувати систему ближньої навігації VOR-DME.

31. Пояснити принцип дії та характеристики бортового обладнання КТ-73.

32. Охарактеризувати системи вторинної радіолокації, призначення, принцип дії.

33. Особливості експлуатації бортових відповідачів (транспондерів).

34. Пояснити призначення та склад обладнання бортового метеолокатора.

35. Охарактеризувати режими роботи бортового метеолокатора 8А813Ц.

36. Охарактеризувати принципи розміщення індикаторів відображення даних на ПС.

37. Пояснити вплив приладів та індикаторів позаштатних ситуацій на виконання польоту.

38. Надати порівняльну характеристику електронно-променевих та рідино-кристалічних індикаторів.

39. Охарактеризувати перспективи розвитку систем індикації.

40. Пояснити призначення та структуру інформаційних систем ПС.

41. Пояснити принцип індикації на лобовому склі (ІЛС).

42. Надати принцип дії, характеристики та організацію супутникових систем навігації GPS та ГЛОНАСС.

43. Пояснити призначення, склад обладнання та характеристики об'єднаної інтегрованої навігаційної системи GNS-530.

44. Охарактеризувати режими роботи та особливості експлуатації об'єднаної інтегрованої навігаційної системи GNS-530.

45. Пояснити принцип дії радіовисотомірів, органи керування, перевірка роботи та експлуатація РВ-3, А-037.

46. Пояснити призначення, принцип дії, склад обладнання, розміщення на вертольоті, особливості експлуатації доплерівської системи вимірювання швидкості та зносу ДИСС-15.

47. Пояснити взаємодію ДИСС з іншим бортовим обладнанням. Режими роботи обладнання.

48. Охарактеризувати призначення, комплект, основні технічні дані, принцип дії радіомаячної системи посадки (РМСП).

49. Охарактеризувати призначення, комплект, основні технічні дані, принцип дії системи посадки дециметрового діапазону (ILS) .

50. Охарактеризувати призначення, комплект, основні технічні дані, принцип дії радіомаячної системи посадки сантиметрового діапазону (MLS).

51. Пояснити принцип дії системи попередження зіткнень (TCAS), види систем.

52. Охарактеризувати способи індикації, вимоги до систем попередження зіткнень.

53. Пояснити призначення та принцип дії системи попередження наближення землі (TAWS) Sandel-3400H.

54. Склад обладнання та вирішуємі задачі інтегрованого бортового комплексу вертольота ИБКВ-17.

55. Охарактеризувати показники надійності бортових інформаційних систем.

56. Пояснити принципи побудування віртуальної кабіни.

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**.

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

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).

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

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 7 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	Оцінка за шкалою ECTS
				Пояснення
12	97-100	Відмінно («зараховано»)	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані 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 цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які

8	80-84			передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
7	75 – 79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70 – 74	Задовільно («зараховано»)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
4	60 – 64		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
3	40–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
2	21-40			„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
1	1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

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

Основна література:

1. В.П. Харченко, І.В. Остроумов. 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. В.О. Рогожин. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синеглазов, М.К. Філяшкин. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с.
4. А.В.Скрипець. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.
5. А.П. Бамбуркін, В.Н. Неделько, М.І. Рубец. Аеронавігаційні радіотехнічні системи. Навчальний посібник/ Під.ред. М.І.Рубця — Кіровоград. Вид-во ГЛАУ, 2002.- 520с.
6. В.П. Харченко. Системи зв'язку та навігації./ В.П. Харченко, Ю.М. Барабанов, М.А. Міхалочкін/ Навчальний посібник – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 216 с.
7. Л.М. Логачова. Поширення земних радіохвиль та мобільний зв'язок / Л. М. Логачова, Т. І. Бугрова / Навчальний посібник.— Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 236 с.

Допоміжна література:

1. П.В. Олянюк, Авіаційне радіообладнання. Підручник для ВУЗів. М: Транспорт 1989р. – 318 с.
2. 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
3. HELLI — TAWS http://www.fcs-modification.com/?go=news&n=6&new_language=0