

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані системи керування»
обов'язкових компонент
освітньо - професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Електромеханіка

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного
обладнання, протокол від 15.08.2022 № 1

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

Рецензенти:

1. Заступник директора коледжу з навчальної та виховної роботи КЛК ХНУВС,
к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист 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 напрямку підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 4.0 Загальна кількість годин - 120 Кількість тем - 9	<u>14 Електрична інженерія;</u> (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>141 Електроенергетика,</u> <u>електротехніка та електромеханіка</u> (код напрямку (назва напрямку підготовки або спеціальності) <u>бакалавр</u> (назва сво)	Навчальний курс <u>4</u> (номер) Семестр <u>7</u> (номер) Види контролю: <u>екзамен</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
Денна форма навчання		Заочна форма навчання
Лекції - <u>20</u> (години)		Лекції - <u>6</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>-</u> (години)
Практичні заняття - <u>10</u> (години)		Практичні заняття - <u>4</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>10</u> (години)		Лабораторні заняття - <u>6</u> (години)
Самостійна робота - <u>90</u> (години)		Самостійна робота - <u>104</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 «Комп'ютерно-інтегровані системи керування» є вивчення основних можливостей комп'ютерних інтегрованих авіаційних систем, особливостей, принципів та структури їх побудови, бортових систем між модульного обміну, надання поняття побудови каналів інформаційного обміну бортових комп'ютерних інтегрованих систем.

Завдання: Основними завданнями вивчення дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані системи керування» є вивчення основних можливостей комп'ютерних інтегрованих авіаційних систем, особливостей, принципів та структури їх побудови, бортових систем між модульного обміну, надання поняття побудови каналів інформаційного обміну бортових комп'ютерних інтегрованих систем.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна тісно пов'язана з іншими дисциплінами навчального плану: «Промислова електроніка та мікросхемотехніка», «Мікроконтролерні пристрої електромеханічних систем», «Теорія автоматичного управління» та ознайомлює здобувачів з тенденціями

та принципами побудови сучасних систем бортового пілотажно - навігаційного обладнання вертольотів та літаків передусе вивченню навчальних дисциплін «Автоматизований електропривод», «Модулювання та методи оптимізації електромеханічних систем».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні

знати:

- взаємозв'язок систем бортового обладнання повітряних суден;
- принципи проектування інтерфейсу пілот – ПС, та представлення інформації в бортових інформаційних системах;
- способи проектування пілотажно – навігаційних систем с бортовими цифровими обчислювальними системами;
- характеристики можливостей комп'ютерних інтегрованих систем;
- особливості, принципи і структуру побудови бортових комп'ютерних систем;
- бортові системи між модульного обміну;
- основні поняття і основи побудови каналів інформаційного обміну бортових комп'ютерно – інтегрованих систем.

вміти:

- використовувати одержані знання та навички для вирішення конкретних задач експлуатації технологічного устаткування та проектування цифрових електронних пристроїв;
- користуватися довідниковою літературою для визначення та оцінки основних експлуатаційних параметрів і можливостей пристроїв інформаційної цифрової електроніки бортового обладнання.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроніки та телекомунікації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорії та методів вивчення елементів авіоніки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов	
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ФК- 6	Базові уявлення про організацію повітряного руху
	ФК-8	Здатність використовувати нормативні та довідкові матеріали, стандартні методики, конструкторську і технологічну документацію, державні стандарти
	ФК-19	Здатність аналізувати вплив умов навколишнього середовища на поведінку із повітряним судном і його зберігання
	ПРН-6	Вміння використовувати базові уявлення про

		організацію повітряного руху у професійній діяльності
	ПРН-8	Використовувати нормативні та довідкові матеріали, стандартні методики, конструкторську і технологічну документацію, державні стандарти у професійній діяльності
	ПРН-19	Аналізувати вплив умов навколишнього середовища на поведінку із повітряним судном і його зберігання

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. «Основні положення теорії автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного управління».

Призначення автоматичних систем керування. Основні елементи системи автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного керування за принципом управління, структурою, кількістю контурів управління, принципом керування, характером сигналів у часі, властивістю параметрів регулювання, кібернетичні (інтелектуальні) САУ.

ТЕМА № 2. «Класифікація принципів автоматичного управління та функціональних схем САУ. Критерії оптимальності та якості САУ».

Характеристика принципів автоматичного управління та регулювання функціональних схем САУ: за відхиленням від установки або апертури, за збуренням (компенсуванням збурень), за комбінованим регулюванням, за адаптивним (самонастроювальним регулюванням).

ТЕМА № 3. «Основні пристрої бортових цифрових обчислювальних машин (БЦОМ)».

Мікропроцесор. Оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП), буферна пам'ять, постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП). Пристрої вводу-виводу (ПВВ) та зовнішні запам'ятовуючі пристрої. Цифрові обчислювальні машини класу SISD та SIMD, переваги та недоліки, застосування. Цифрові обчислювальні системи класу MISD, багатопроцесорні обчислювальні машини класу MIMD, переваги та недоліки, застосування. Багатопроцесорні обчислювальні машини з матричним комутатором. Принципи побудови конфігуруємих процесорів (ПЛІС).

ТЕМА № 4. «Надійність бортових інформаційних систем».

Класифікація відмов. Показники надійності. Надійність програмного забезпечення. Методи і засоби контролю працездатності. Інформаційний контроль. Тестовий контроль. Схемний контроль. Вбудований контроль працездатності. Методи інформаційного контролю: двійного прорахунку,

контрольних співвідношень, усіченого алгоритму, логічний аналіз результатів рішення, підстановки.

ТЕМА № 5. «Інтерфейси бортових систем».

Види та структурні рівні інтерфейсів. Стандартні авіаційні інтерфейси на комп'ютерну шину та їх характеристики. Основні вимоги до інтерфейсів сучасного авіаційного електронного обладнання.

Характеристики інтерфейсу: спосіб керування, кількість активних пристроїв, спосіб з'єднання, спосіб передачі, режим передачі.

ТЕМА № 6. «Середа передачі».

Основні властивості та характеристики середовищ передачі даних: звита пара, коаксіальний фідер, волоконо-оптичні лінії. Фізичні основи та принципи дії волоконо-оптичних ліній. Побудова кабелю ВОЛЗ. Переваги та недоліки волоконно-оптичних ліній зв'язку при побудові каналів обміну бортових комп'ютерних систем. Застосування волоконо-оптичних ліній. Комутаційні пристрої, операторські термінали, кінцеві пристрої системи передачі ВОЛЗ. Застосування ВОЛЗ в системах повітряних суден. Поняття мережі. Складові та топологія мережі (лінійні, зірка, кільце, комбіновані).

ТЕМА № 7. «Інтерфейс внутрішньої магістралі бортової цифрової обчислювальної машини».

Характеристика сучасних інтерфейсів бортовим обчислювальних машин: ARINC - 429 (629), MIL- STD 1553. Структура стандартних інтерфейсів, засоби забезпечення завадостійкості інтерфейсів та забезпечення достовірності переданих даних. Інтерфейси зв'язку з датчиками. Основні характеристики та вимоги до інтерфейсів зв'язку з датчиками. Масштабуємі інтерфейси. Інтерфейси стандарту 700.

ТЕМА № 8. «Модульна авіоніка».

Характеристика трьох поколінь комплексів авіоніки. Модульна структура авіоніки. Переваги комплексів модульної авіоніки. Поняття крейту модульної авіоніки, Склад та призначення набору модулів крейту.

ТЕМА № 9. «Відкриті системи бортового обладнання».

Переваги відкритої системи. Принципи проектування відкритих систем. Віртуальна кабіна. Шляхи підвищення ефективності інтерфейсу. Перспективи розвитку інтерфейсу пілот - ПС. Структура та основні характеристики мережевих шин обміну даними CAN (Controller Area Networ) між блоками (модулями) керування різних систем та контролерами виконуючих систем.

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 № 7							
Тема № 1. Основні положення теорії автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного управління.	8	2	0	0	0	6	
Тема № 2. Класифікація принципів автоматичного управління та функціональних схем САУ. Критерії оптимальності та якості САУ.	10	2	0	0	0	8	
Тема № 3. Основні пристрої бортових цифрових обчислювальних машин (БЦОМ).	26	2	0	4	6	14	Контрольне опитування, захист звіту з лабораторної роботи
Тема № 4. Надійність бортових інформаційних систем	12	2	0	0	0	10	
Тема № 5. Інтерфейси бортових систем.	12	2	0	0	0	10	
Тема № 6. Серед передачі.	12	2	0	0	0	10	
Тема № 7. Інтерфейс внутрішньої магістралі бортової цифрової обчислювальної машини.	16	4	0	2	0	10	Контрольне опитування
Тема № 8. Модульна авіоніка.	24	2	0	4	4	14	Контрольне опитування, захист звіту з лабораторної роботи
Тема № 9. Відкриті системи бортового обладнання.	10	2	0	0	0	8	
Всього за семестр № 7:	120	20	0	10	10	90	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 № 7							
Тема № 1. Основні положення теорії автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного управління.	12	0	0	0	0	10	
Тема № 2. Класифікація принципів автоматичного управління та функціональних схем САУ. Критерії оптимальності та якості САУ.	12	2	0	0	0	10	
Тема № 3. Основні пристрої бортових цифрових обчислювальних машин (БЦОМ).	20	0	0	2	6	14	Контрольне опитування, захист звіту з лабораторної роботи
Тема № 4. Надійність бортових інформаційних систем	12	0	0	0	0	12	
Тема № 5. Інтерфейси бортових систем.	12	0	0	0	0	12	
Тема № 6. Серед передачі.	12	0	0	0	0	12	
Тема № 7. Інтерфейс внутрішньої магістралі бортової цифрової обчислювальної машини.	14	2	0	0	0	12	
Тема № 8. Модульна авіоніка.	16	2	0	2	0	12	Контрольне опитування
Тема № 9. Відкриті системи бортового обладнання.	12	0	0	0	0	12	
Всього за семестр № 7:	120	6	0	4	6	104	Екзамен

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема № 1. Основні положення теорії автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного управління.		1,2,5 7(с.9-10), 7(10-19)
-	1. Вимоги до авіоніки. 2. Основні вимоги до складу бортового обладнання вертольотів.	

	3. Склад груп обладнання.	
Тема № 2. Класифікація принципів автоматичного управління та функціональних схем САУ. Критерії оптимальності та якості САУ.		1,,3,4,5
-	1. Схема федеративної структури авіоніки. 2. Види датчиків систем. 3. Система СПІ	
Тема № 3. Основні пристрої бортових цифрових обчислювальних машин (БЦОМ).		1,2,4, 7(с.9-10), 7(10-19)
-	1. Вказати контури обміну інформацією федеративної структури авіоніки. 2. Автономні системи авіоніки. 3. Додаткові та допоміжні системи ПС.	
Тема № 4. Надійність бортових інформаційних систем.		1,2,3 7(с.9-10), 7(10-19)
-	1. Структура бортової інформаційної системи. 2. принципи представлення інформації людині. 3. Ергономічні зони розміщення інформації на приладових дошках.	
Тема № 5. Інтерфейси бортових систем.		1(с.75-77) 2(с.92-98) 3(с.154-165)
-	1. Виникнення кондуктивної наводки. 2. Джерела виникнення електромагнітних завад. 3. Вимоги до провідників заземлення.	
Тема № 6. Середя передачі.		1,2,3 7(с.9-10), 7(10-19)
-	1. Що називають береговим, нічним, гірським та девіаційним ефектами, їх вплив на точність вимірювання кута радіостанції; 2. Як підвищити точність вимірювання кута радіостанції; якими системами вертольоту взаємодіє автоматичний радіокомпас.	
Тема № 7. Інтерфейс внутрішньої магістралі бортової цифрової обчислювальної машини.		1(с.97-98) 2(с.98-104) 3(с.165-169)
-	1. Які параметри польоту вимірює система DME; 2. Яку інформацію екіпажу видає система DME; 3. Як застосовують систему DME для навігації.	
Тема № 8. Модульна авіоніка.		1(с.98-99) 2(с.104-112) 3(с.169-180)
-	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..	
Тема № 9. Відкриті системи бортового обладнання.		1(с.100-104) 2(с.137-164) 3(с.98-146)
-	1. Види тестового контролю. 2. Методи інформаційного контролю 3. Схемний контроль.	
-	1. Принцип побудови шини CAN. 2. Структура шини CAN. 3. Застосування шини CAN/	

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 обладнання.

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 здобувачі освіти 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 «Комп'ютерно- інтегровані системи керування».

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

1. Надати визначення поняття авіоніки, яка роль авіоніки в структурі повітряних судів.
2. Дати призначення та функції бортового обладнання групи забезпечення керованого польоту.
3. Дати призначення та функції бортового обладнання групи забезпечення життєдіяльності екіпажу і пасажирів.
4. Дати призначення та функції бортового обладнання групи автоматичного керування польотом.
5. Дати призначення та функції бортового обладнання групи радіозв'язкового обладнання.
6. Дати призначення та функції бортового обладнання групи інерціальної навігаційної системи.
7. Дати призначення та функції бортового обладнання групи радіонавігаційного

обладнання.

8. Дати призначення та функції бортового обладнання групи

- група забезпечення керованого польоту;
- група забезпечення життєдіяльності екіпажу і пасажирів;
- група забезпечення безпеки польоту;
- група для вирішення цільових задач.

3. Дати визначення комплексу бортового обладнання, надати поняття авіоніки
Перечислити групи авіоніки.

4. Пояснити визначення, функції та склад обчислювача в системах ПС.

5. Охарактеризувати систему повітряних сигналів, які параметри вона обчислює, що входить до складу системи.

6. Охарактеризувати інерціальну навігаційну системи, яку інформацію дозволяє здобувати у польоті, що входить до складу системи.

7. Охарактеризувати радіонавігаційну систему, яку інформацію дозволяє здобувати в польоті, яке обладнання входить до складу системи.

8. Охарактеризувати радіозв'язкову систему, призначення, типовий склад обладнання.

9. Охарактеризувати систему автоматичного пілотування:

- автоматична система підвищення стійкості керування;
- обчислювальні системи керування польотом;
- обчислювальні системи керування тягою;
- обчислювальні системи літаководіння.

10. Дати поняття бортовій інформаційній системі:

- системи електронної індикації;
- обчислювальна система внутрикабінної індикації;
- комплексна інформаційна система сигналізації;
- електронна довідкова система.

11. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини (БЦОМ) класу SISD, їх переваги та недоліки.

12. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини(БЦОМ) класу SISD, їх переваги та недоліки.

13. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини(БЦОМ) класу SIMD, їх переваги та недоліки.

14. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини (БЦОМ) класу MISD, їх переваги та недоліки.

15. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини(БЦОМ) класу MIMD, багатопроцесорні машини з загальною магістральною шиною, їх переваги та недоліки.

16. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини (БЦОМ) класу MIMD, багатопроцесорні машини з загальною пам'яттю та кешуванням , їх переваги та недоліки.

17. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини (БЦОМ) класу MIMD, багатопроцесорні машини з багато вхідною пам'яттю, їх переваги та недоліки.

18. Охарактеризувати бортові цифрові обчислювальні машини (БЦОМ) класу MIMD, багатопроцесорні машини з матричним комутатором, їх переваги та недоліки.
19. Охарактеризувати конфігуруємі процесори, їх переваги та недоліки.
20. Вкажіть основні принципи проектування систем з БЦОМ, з яких підсистем вони складаються та функції підсистем.
21. Поясніть призначення складових процесора бортових цифрових обчислювальних машин.
22. Охарактеризуйте склад бортових цифрових обчислювальних машин, призначення їх складових.
23. Поясніть ергономічні принципи розміщення систем індикації на приладовій дошці ПС.
24. Дати визначення надійності бортових інформаційних систем, надати класифікацію несправностей.
25. Охарактеризувати показники надійності програмного забезпечення бортових інформаційних систем.
26. Охарактеризувати методи контролю працездатності системи.
27. Дати визначення інформаційного контролю, розкрийте методи: подвійного підрахунку, контрольних співвідношень, усіченого алгоритму.
28. Дати визначення методам інформаційного контролю: логічного аналізу результатів рішення, підстановки.
29. Надайте методи контролю правильності ходу виконання програм..
30. Дати визначення тестовому контролю, охарактеризуйте види та призначення тестів.
31. Охарактеризувати вбудований(схемний)контроль, вимоги до реалізації контролю працездатності БЦОМ.
32. Надати поняття інтерфейсу, види інтерфейсів.
33. Вкажіть структурні рівні інтерфейсів.
34. Перечисліть види спеціальних інтерфейсів, встановленні авіаційними стандартами.
35. Пояснити основні характеристики інтерфейсу: спосіб керування інтерфейсом, спосіб з'єднання.
36. Пояснити основні характеристики інтерфейсу: способи передачі інформації, режими передачі, принцип обміну інформації.
37. Надати поняття мережі, пояснити компоненти мережі.
38. Пояснити топологію мережі: лінійну, зірка, кільце, зірка-шина.
39. Охарактеризувати внутрішню магістраль БЦОМ, шини внутрішньої магістралі.
40. Перспективи розвитку внутрішніх інтерфейсів.
41. Стандартні інтерфейси для зв'язку з датчиками. Стандартні види сигналів при роботі з датчиками.
42. Надайте порівняльну характеристику середам передачі інтерфейсів: звита пара, коаксіальний фідер, волоконо-оптичні лінії.
43. Поясніть принцип дії волоконо-оптичної лінії, вкажіть основні переваги та недоліки цих ліній.

44. Рідиннокристаличні індикатори, їх переваги перед електронно - променевими трубами.
45. Принцип роботи рідиннокристаличних індикаторів, недоліки цих індикаторів.
46. Поясніть принцип дії, переваги та недоліки бістабільних РКІ.
47. Поясніть принцип дії індикаторів на електронних чорнилах, їх переваги та недоліки.
48. Поясніть принцип дії вакуумних катодолюмінісцентних індикаторів.
49. Поясніть принцип дії плазмених індикаторів, їх переваги та недоліки, застосування.
50. Охарактеризуйте призначення та застосування систем індикації на лобовому склі.
51. Охарактеризуйте системи нашлемної індикації, можливості їх застосування у цивільній авіації.
52. Дайте характеристику трьом поколінням комплексів бортового обладнання.
53. Охарактеризувати принципи модульної авіоніки, перспективи розвитку.
54. Надайте принцип побудування комплексу модульної авіоніки.
55. Вкажіть склад та призначення типових модулів крейту.
56. Надати поняття відкритої системи, напрямлення розвитку відкритих систем.
57. Охарактеризуйте чотири шари відкритої системи, які переваги відкритих систем.
58. Охарактеризуйте адаптивні інтерфейси, у чому полягає концепція адаптивного інтерфейсу.
59. В чому полягає реалізація віртуальної кабіни.
60. Наведіть основну концепцію розвитку авіоніки в перспективних ПС.

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 здобувача 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 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**.

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

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 вищої освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (залік), 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 (екзамені), 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 освіти, становить - **50**

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

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

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) 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 на відповідному відділенні. 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:

Вимоги до здобувачів освіти 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

8. 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 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 передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80-84			
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			
4	60 – 64		E	„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.
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			
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

9. 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. Філяшкін. 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.И.Рубец. Аеронавігаційні радіотехнічні системи. Навчальний посібник/ Під.ред. М.И.Рубця — Кіровоград. Видво ГЛАУ, 2002.- 520с.
6. П.В.Олянюк, Авіаційне радіоблабднання. Підручник для ВУЗів. М:Транспорт 1989р. – 318 с.
7. В.І.Бойко „Основи схемотехніки електронних систем“ Підручник, В.Школа, 2004., 527 с.
8. Ю.В.Стущанський. Компютерні інтегровані системи авіоніки. Навчальний посібник. КЛК НАУ. 2011. – 182 с.

Допоміжна література:

1. Керівництво з льотної експлуатації вертольота Мі-2 - М.: Департамент повітряного транспорту, 1996.
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