

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

навчальної дисципліни «Цифрова техніка/Електронні інструментальні системи»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

***272 Авіаційний транспорт
(Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів)***

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7

СХВАЛЕНО

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

ПОГОДЖЕНО

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

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

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

Рецензенти:

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

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами
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 Місце цифрової техніки при реалізації авіаційних бортових електронних інструментальних систем.	4	2	0	0	0	2	
Тема № 2 Системи нумерації та перетворення даних.	8	4	0	0	0	4	
Тема № 3 Шини даних бортових комп'ютерних мереж.	16	6	0	2	0	8	
Тема № 4 Первинні логічні схеми, їх реалізація та застосування для побудови логічних пристроїв.	16	4	0	0	4	8	
Тема № 5 Основа будови бортових цифрових обчислювальних машин.	12	4	0	2	0	6	
Тема № 6 Поняття інтерфейсу, середа передачі, волоконна оптика.	12	6	0	2	0	8	Контрольне опитування
Тема № 7 Бортові інформаційні системи, електронні індикатори, система індикації та сигналізації повітряних суден.	12	6	0	0	0	6	
Тема № 8 Вплив зовнішніх факторів на функціонування електронних інструментальних систем, а саме: електростатичні розряди, електромагнітне середовище, блискавка та захист від них.	20	4	0	2	4	10	
Тема № 9 Типові електронні цифрові авіаційні системи повітряних суден.	16	6	0	2	0	8	Контрольне опитування
Всього за семестр № 6:	120	42	0	10	8	60	залік

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 Місце цифрової техніки при реалізації авіаційних бортових електронних інструментальних систем.	6	0	0	0	0	6	
Тема № 2 Системи нумерації та перетворення даних.	8	0	0	0	0	8	
Тема № 3 Шини даних бортових комп'ютерних мереж.	12	2	0	0	0	10	
Тема № 4 Первинні логічні схеми, їх реалізація та застосування для побудови логічних пристроїв.	12	0	0	0	0	12	
Тема № 5 Основа будови бортових цифрових обчислювальних машин.	16	2	0	0	0	14	
Тема № 6 Поняття інтерфейсу, середа передачі, волоконна оптика.	18	2	0	0	0	16	Контрольне опитування
Тема № 7 Бортові інформаційні системи, електронні індикатори, система індикації та сигналізації повітряних суден.	10	0	0	0	0	10	
Тема № 8 Вплив зовнішніх факторів на функціонування електронних інструментальних систем, а саме: електростатичні розряди, електромагнітне середовище, блискавка та захист від них.	16	2	0	0	0	14	
Тема № 9 Типові електронні цифрові авіаційні системи повітряних суден.	22	2	0	2	0	18	Контрольне опитування
Всього за семестр № 6:	120	10	0	2	0	108	залік

2. Методичні вказівки до практичних занять

Тема № 3 Шини даних бортових комп'ютерних мереж.

Практичне заняття за темою № 3 Структура коду та захист інформації від спотворень в авіаційних інтерфейсах на шину передачі даних.

Навчальна мета заняття: Засвоїти лекційний матеріал та особливості кодування інформації авіаційних інтерфейсів передачі даних.

Кількість годин - 2 (денна форма), 0 (заочна форма)

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

1. Структура коду та методи захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-429.
2. Структура коду та методи захисту інформації від спотворень в інтерфейсі MIL-STD-1553.
3. Структура коду та методи захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-629.

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять.

1. 4 (с.46-54).
2. Стенд, презентації

План проведення заняття:

- I. Проведення попереднього контролю (контрольне опитування).
- II. Порядок проведення основної частини заняття.
 1. Ознайомитись зі структурою коду та методами захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-429.
 2. Ознайомитись зі структурою коду та методами захисту інформації від спотворень в інтерфейсі MIL-STD-1553.
 3. Ознайомитись зі структурою коду та методами захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-629.
- III. Заслуховування виступів за рефератами.

Тема № 5 Основа будови бортових цифрових обчислювальних машин.

Практичне заняття за темою № 5 Багатопроцесорні обчислювальні машини з матричним комутатором. Принципи побудування конфігуруємих процесорів (ПЛІС).

Навчальна мета заняття: Уяснити принципи побудування арифметико – логічних пристроїв конфігуруємих процесорів за допомогою простих логічних елементів.

Кількість годин - 2 (денна форма), 0 (заочна форма).

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

1. Структура простого логічного елементу Шефера.
 2. Структура простого логічного елементу Пірса.
 3. Структура перепрограмуємого модулю ПЛІС.
 4. Переваги та недоліки конфігуруємих процесорів ПЛІС.
- Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять.
1. 3 (с.146-154).
 2. Стенд, презентації

План проведення заняття:

- I. Проведення попереднього контролю (контрольне опитування).
- II. Порядок проведення основної частини заняття.
 1. Розібрати структуру та реалізуємі функції простого логічного елементу Шефера.
 2. Розібрати структуру та реалізуємі функції простого логічного елементу Пірса.
 3. Засвоїти структуру перепрограмуємого модулю ПЛІС.
 4. Визначити переваги та недоліки конфігуруємих процесорів ПЛІС, та можливість їх використання в авіоніці.
- III. Заслуховування виступів за рефератами.

Тема № 8 Вплив зовнішніх факторів на функціонування електронних інструментальних систем, а саме: електростатичні розряди, електромагнітне середовище, блискавка та захист від них.

Практичне заняття за темою № 8 Особливості експлуатації авіаційних електронних блоків з метою захисту від електростатичних розрядів.

Навчальна мета заняття: засвоїти правила поводження з компонентами електронних блоків обладнання, встановленого на вертольоті при його експлуатації..

Кількість годин - 2 (денна форма), 0 (заочна форма).

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

1. Вимоги та правила заземлення та металізації радіоелектронного обладнання на вертольоті.
 2. Допустимі значення опорів заземлення електронних блоків на вертольоті, в залежності від їх розміщення та призначення.
 3. Джерела електростатичних зарядів та електромагнітних завад на вертольоті.
 4. Перелік елементів та компонентів електронних блоків бортового обладнання, чутливих до електростатичних розрядів.
- Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять.
1. 3 (с.146-154).

2. Стенд, презентації

План проведення заняття:

- I. Проведення попереднього контролю (контрольне опитування).
- II. Порядок проведення основної частини заняття.
 1. Засвоїти вимоги та правила заземлення та металізації радіоелектронного обладнання на вертольоті.
 2. Засвоїти допустимі значення опорів заземлення електронних блоків на вертольоті, в залежності від їх розміщення та призначення.
 3. Визначити джерела електростатичних зарядів та електромагнітних завад на вертольоті.
 4. Сформулювати перелік елементів та компонентів електронних блоків бортового обладнання, чутливих до електростатичних розрядів.
- III. Заслуховування виступів за рефератами.

Тема № 6 Поняття інтерфейсу, середа передачі, волоконна оптика.

Практичне заняття за темою № 6 Структура коду та захист інформації від спотворень в авіаційних інтерфейсах на шину передачі даних.

Навчальна мета заняття: Засвоїти лекційний матеріал та особливості кодування інформації авіаційних інтерфейсів передачі даних.

Кількість годин - 2 (денна форма), 0 (заочна форма).

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

4. Структура коду та методи захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-429.
5. Структура коду та методи захисту інформації від спотворень в інтерфейсі MIL-STD-1553.
6. Структура коду та методи захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-629.

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять.

1. 4 (с.46-54).
2. Стенд, презентації

План проведення заняття:

- I. Проведення попереднього контролю (контрольне опитування).
- II. Порядок проведення основної частини заняття.
4. Ознайомитись зі структурою коду та методами захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-429.

5. Ознайомитись зі структурою коду та методами захисту інформації від спотворень в інтерфейсі MIL-STD-1553.
 6. Ознайомитись зі структурою коду та методами захисту інформації від спотворень в інтерфейсі ARINC-629.
- III. Заслуховування виступів за рефератами.

Тема № 9 Бортові системи технічного обслуговування.

Практичне заняття за темою № 9: Особливості експлуатації сучасних борових індикаторів.

Навчальна мета заняття: Призначення блоків модульної авіоніки.

Кількість годин - 2 (денна форма); 2 (заочна форма).

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу

Навчальні питання:

1. Призначення та особливості функціонування обчислюваного модулю.
2. Призначення та особливості функціонування модулю запам'ятовуючого пристрою бази даних.
3. Призначення та особливості функціонування модулю мережевого контролеру.
4. Призначення та особливості функціонування модулю графічної обробки.
5. Призначення та особливості функціонування модулю концентрації сигналів.
6. Призначення та особливості функціонування модулю живлення.
7. Призначення та особливості функціонування модулю підтримки нормальних умов.

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять.

1. 8 (с.46-54).
2. Стенд, презентації.

План проведення заняття:

I. Проведення попереднього контролю (контрольне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування обчислюваного модулю.
2. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування модулю запам'ятовуючого пристрою бази даних.
3. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування модулю мережевого контролеру.
4. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування модулю графічної обробки.
5. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування модулю

концентрації сигналів.

6. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування модулю живлення.
7. Ознайомитись з призначенням та особливостями функціонування підтримки нормальних умов.

III. Заслуховування виступів за рефератами.

3. 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. Синєглазов, 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.І.Рубец. Аеронавігаційні радіотехнічні системи. Навчальний посібник/ Під.ред. М.І. Рубця — Кіровоград. Видво ГЛАУ, 2002.- 520с.
6. П.В.Олянюк, Авіаційне радіообладнання. 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.Стушанський. Комп'ютерні 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