

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіоніки та систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан ФАЕТ

Роман ОДАРЧЕНКО
2026 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Бортові цифрові обчислювальні системи»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна:	7	105/3,5	16	-	32	57	1 д/з-7с	-	Екзамен 7с

Індекс НБ - 2 - 151 - 3 / 25 - 2.1.19

КАІ РП 22.06 – 01 – 2026

Handwritten signature
18.03.26

Робочу програму навчальної дисципліни «Бортові цифрові обчислювальні системи» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», навчального № НБ-2-151-3/25 та робочого навчального планів № РБ-2-151-3/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
професор кафедри авіоніки
та систем управління _____



Микола ФІЛЯШКІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри авіоніки та систем управління, протокол № 5 від «09» 03 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____



Владислав ГОРБАТЮК

Завідувач кафедри _____



Олена ТАЧИНІНА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від «16» 03 2026 р.

Голова НМРР _____



Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	8
2.4. Домашнє завдання	9
2.4. Перелік питань для підготовки до екзамену	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Бортові цифрові обчислювальні системи» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни» та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце дисципліни «Бортові цифрові обчислювальні системи» в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця у галузі комп'ютерно-інтегрованих ком-плексів та автоматизації управління.

Метою навчальної дисципліни є вивчення характеристик бортових цифрових обчислювальних систем (БЦОС) та її основних модулів, принципів побудови бортових мікропроцесорних систем, а також формуванні у студентів особистісних якостей, що дозволяють використовувати отримані знання та навички у подальшій професійній діяльності.

Завданням вивчення навчальної дисципліни є оволодіння навичками дослідження, випробування та сертифікації бортових цифрових обчислювальних систем.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем» зокрема:

ПР02 – Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

ПР07 – Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик;

ПР10 - Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;

ПР13 - вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, методів математичного моделювання.

ПР15 - вміти використовувати різні методи та інструменти, що мають відношення до інформаційних технологій та діагностування авіаційних комп'ютерних систем та комплексів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПР17 – Вміти продемонструвати знання та розуміння основ теорії інформаційних технологій та принципів побудови авіаційних комп'ютерних систем в практичній діяльності;

ПР18 – Вміти застосувати навички планування та виконання експериментальних

досліджень авіаційних комп'ютерних систем, обробки їх результатів, використовуючи інформаційні технології;

ПР19 - Вміти працювати самостійно, поглиблювати свої знання з інформаційних технологій та інженерії авіаційних комп'ютерних систем підвищувати професійну компетентність ;

ПР20 - Вміти здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності в галузі інформаційних технологій та інженерії авіаційних комп'ютерних систем

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі програмні компетентності:

ІК- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації;

ЗК1- Здатність застосовувати знання з інформаційних технологій та інженерії авіаційних комп'ютерних систем у практичних ситуаціях;

ЗК7 - Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК9 - Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;

СК7 – Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;

СК17 - Здатність робити письмові звіти, обговорювати наукові теми;

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Бортові цифрові обчислювальні системи» базується на базі знань, одержаних з дисциплін «Авіаційна схемотехніка», «Мікропроцесори та мікропроцесорні системи», «Операційні системи для авіоники», «Бортові інформаційні системи» та взаємодіє з дисципліною «Програмування мікропроцесорних систем», яка вивчаються паралельно з нею та доповнюють одна одну, а також забезпечує вивчення дисципліни «Обчислювальні системи літаководіння».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального №1 «Характеристики бортових обчислювальних систем»;
- навчального №2 «Склад бортової цифрової обчислювальної машини», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Характеристики бортових обчислювальних систем»

Інтегровані вимоги до модуля №1:

Знати:

- етапи розвитку БЦОМ. Конструктивні особливості БЦОМ.;
- типову структуру і базові компоненти БЦОМ.

Вміти:

- подавати числа у форматі з рухомою та фіксованою комою.

Тема 1. Характеристики сучасних БЦОМ.

Етапи розвитку БЦОМ. Конструктивні особливості БЦОМ. Структурні варіанти бортових цифрових обчислювальних пристроїв Основні риси БЦОМ четвертого покоління (ЦВМ20М-ТС-45; ЦВМ 80-30200); Бортові авіаційні ЕОМ сімейства Ц-101;

Тема 2. Структура БЦОМ.

Узагальнена структурна схема БЦОМ. Типова структура і базові компоненти БЦОМ. Числова та керувальна інформації. Система команд. Поняття операнда. Операційна та операндна частини команди. Схема виконання команд у ЦОМ.

Тема 3. Подання інформації в БЦОМ.

Формати подання команд у БЦОМ. Форми подання команд. Числа в БЦОМ. Формати подання чисел у БЦОМ. Подання чисел із фіксованою комою. Подання чисел із рухомою комою.

Тема 4. Організація пам'яті в БЦОМ.

Запам'ятовувальні пристрої. Оперативний запам'ятовувальний пристрій. Постійний запам'ятовувальний пристрій. Зовнішній запам'ятовувальний пристрій. Засоби організації пам'яті. Види адресації та способи їх реалізації у БЦОМ.

Тема 5. Процесори БЦОМ.

Класифікація мікропроцесорів Структура мікропроцесора Арифметико-логічний пристрій. Вузол внутрішніх регістрів. Пристрій управління. Архітектура мікропроцесорів.

Модуль №2 «Склад бортової цифрової обчислювальної машини».

Інтегровані вимоги до модуля №2:

Знати:

- склад бортової цифрової обчислювальної машини;
- типи цифрових обчислювальних систем;
- особливості експлуатації БЦОМ.

Вміти:

- здійснювати контроль роботи БЦОМ на землі під час виконання на літаку всіх видів підготовок.

Тема 1. Підсистема вводу-виводу

Структура пристроїв введення-виведення Введення-виведення інформації у БЦОМ. Периферійні пристрої БЦОМ. Пристрій та органи введення інформації в БЦОМ. Бортові інформаційні системи як пристрої виведення інформації БЦОМ.

Тема 2. Інтерфейси.

Характеристики інтерфейсів. Внутрішній інтерфейс БЦОМ. Процедури звернення до зовнішніх пристроїв. Оброблення переривань та прямий доступ до пам'яті. Інтерфейси зв'язку з датчиками. Інтерфейси бортових мереж.

Тема 3. Типи цифрових обчислювальних систем.

Клас SISD: одиночний потік команд і одиночний потік даних. Клас SIMD: одиночний потік команд і множинний потік даних. Клас MISD: множинний потік команд і одиночний потік даних. Клас MIMD: множинний потік команд і множинний потік даних. Конфігуровані процесори.

Тема 4. Програмно-математичне забезпечення БЦОМ

Системне програмне забезпечення. Операційна система. Програми алгоритмів режимів роботи комплексу. Програми функціонального контролю БЦОМ. Формування реального часу в БЦОМ. Організація обчислювального процесу у БЦОМ. Асинхронний обчислювальний процес. Синхронний обчислювальний процес. Програмування обчислювальних процесів.

Тема 5. Особливості експлуатації БЦОМ

Контроль роботи БЦОМ у польоті. Контроль роботи БЦОМ на землі під час виконання на літаку всіх видів підготовок.

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Характеристики бортових обчислювальних систем»									
7 семестр									
1.1	Характеристики сучасних БЦОМ	4	-		4				
1.2	Структура nf БЦОМ	10	2	2 2	4				
1.3	Подання інформації в БЦОМ	10	2	2 2	4				
1.4	Організація пам'яті в БЦОМ	10	2	2 2	4				
1.5	Процесори БЦОМ	10	2	2 2	4				
1.6	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи.	8	-	-	8				
1.7	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2				
Усього за модулем № 1		56	8	18	30				
Модуль №2 «Склад бортової цифрової обчислювальної машини»									
2.1	Підсистема вводу-виводу	11	2	2 2	5				
2.2	Інтерфейси	9	2	2	5				
2.3	Типи цифрових обчислювальних систем	9	2	2	5				
2.4	Програмно-математичне забезпечення БЦОМ	11	2	2 2	5				
2.5	Особливості експлуатації БЦОМ	5	-	-	5				
2.6	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2				
Усього за модулем № 2		49	8	14	27				
Усього за 7 семестр		105	16	32	57				
Усього за навчальною дисципліною		105	16	32	57				

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується студентами денної форми навчання у 7 семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів.

Домашнє завдання має за мету проаналізувати структуру і основні модулі мікропроцесорної системи. В залежності від варіанту завдання описати архітектуру та основні характеристики мікропроцесора системи.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, необхідний для виконання кожного домашнього завдання, складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання.

3.2. Рекомендована література

Базова література


- 3.2.1. Філяшкін М.К. Бортові цифрові обчислювальні машини: навчальний посібник /М.К. Філяшкін, Ю.М. Кеменяш. - К: КАІ, 2026 - 188с.
- 3.2.2. Теліцин В.В. Системи автоматичного управління: бортові цифрові обчислювальні системи. Навч. посібник для вузів. К.: ІВЦ «Видав-во «Політехніка»; «Кондор», 2000. – 71 с.

Допоміжна література

- 3.2.3. Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. та ін. Схемотехніка електронних систем: Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник - К.: Вища шк., 2021. — 399 с.
- 3.2.4. Тихомиров В. О. Проектування і експлуатація бортових комп'ютеризованих систем - К. : НАУ, 2022. – 120 с.

3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

- <https://islander.aero/from-analog-to-digital-the-benefits-of-upgrading-aircraft-avionics/>
http://vestnik.sibsubtis/uploads/1478139026_7760.pdf
<https://www.routledge.com/Aircraft-Digital-Electronic-and-Computer-Systems/Tooley/p/book/9781032104805>

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Бортові цифрові обчислювальні системи»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 10 з 12	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
	Денна форма навчання		Денна форма навчання
	Семестр №7		Семестр №7
Модуль № 1 «Характеристики бортових обчислювальних систем»		Модуль № 2 «Склад бортової цифрової обчислювальної машини»	
Вид навчальної роботи	бали	Вид навчальної роботи	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	6б×4 = 24	Виконання та захист лабораторних робіт	8б×4 = 32
Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	8		–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	19	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	19
Виконання модульної контрольної роботи №1	8	Виконання модульної контрольної роботи №2	8
Усього за модулем №1	40	Усього за модулем №2	40
Усього за модулями №1, №2		80	
Семестровий екзамен		20	
Усього за дисципліною		100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Екзаменаційна рейтингова оцінка складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою в установленому порядку.

Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

