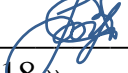


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
Кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФАЕТ

  
Сергій ЗАВГОРОДНІЙ  
« 18 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

  
Анатолій ПОЛУХІН  
« 22 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2022 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем»**

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Форма навчання	Се-местр	Усього (го-дин/кре-дитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабора-торні заняття	Самостійна робота	ДЗ/РГР/К	КР/КПр	Форма сем. контролю
Денна:	8	105/3,5	24	-	24	57	1 д/з-8с	-	Екзамен 8с
Заочна	8,9	105/3,5	8	-	6	91	1 к-9с	-	Екзамен 9с

Індекс НБ - 2 - 151 - 3 / 21 - 2.1.20

Індекс НБ - 2 - 151 - 3з / 21 - 2.1.20

**СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01 – 2022**



Робочу програму навчальної дисципліни «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», навчальних № НБ-2-151-3/21, № НБ-2-151-3з/21 та робочих навчальних планів № РБ-2-151-3/21, № РБ-2-151-3з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

старший викладач кафедри авіаційних  
комп'ютерно-інтегрованих комплексів

Юрій КЕМЕНЯШ

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 авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів, протокол №\_ 10 \_ від « 10 » \_\_10\_\_2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Олександр АБЛЕСІМОВ

Завідувач кафедри

Віктор СИНЕГЛАЗОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол №\_9\_ від « 17 » \_\_\_\_10\_\_\_\_ 2022р.

Голова НМРР

Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	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
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного мо- дуля .....	6
2.3. Тематичний план .....	8
2.4. Домашнє завдання та завдання на контрольну роботу (ЗФН).....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену .....	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	9
3.1. Методи навчання .....	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті .....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	11



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора № 249/од від 29.04.2021, та відповідних нормативних документів..

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

**Місце дисципліни** «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем» в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців за першим (бакалаврським) рівнем у галузі автоматизації та приладобудування.

**Метою навчальної дисципліни** є формування обсягу знань з теоретичних і практичних аспектів програмування авіаційних комп'ютерних систем. Отримані знання дозволяють вирішувати питання дослідження, проектування та випробування сучасних авіаційних комп'ютерних систем.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** є оволодіння методами та алгоритмами програмної реалізації задач, що розв'язуються бортовими інформаційно-керуючими системами та формування практичних навичок користування сучасними пакетами прикладних програм та технічними прийомами реалізації алгоритмів складних бортових авіаційних комп'ютерних 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:

ПР03 – вміти застосовувати інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування;

ПР06 – вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для створення програмного забезпечення авіаційних комп'ютерних систем;

ПР12 – вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розроблення детермінованих та стохастичних алгоритмів 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, що передбачає застосування теорій та методів авіаційної та ракетно-космічної галузі;
- ЗК1 - здатність застосовувати знання з інформаційних технологій та інженерії авіаційних комп'ютерних систем у практичних ситуаціях;
- ЗК4 - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- СК4 – здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для створення програмного забезпечення авіаційних комп'ютерних систем та для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- СК9 – здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації;
- СК13 - здатність виконувати літературний пошук джерел, які мають відношення до напрямку діяльності.

### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем» базується на дисциплінах «Числові методи», «Комп'ютерні технології та програмування», «Інформаційні технології проектування авіоніки» та «Операційні системи для авіоніки», а знання цієї дисципліни можуть використовуватися при написанні бакалаврської кваліфікаційної роботи.



## 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 модуля №1 «Програмування детермінованих алгоритмів комп'ютерних систем»;
- навчального модуля №2 «Програмування стохастичних алгоритмів комп'ютерних систем», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульних контрольних робіт та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль №1 «Програмування детермінованих алгоритмів комп'ютерних систем»

##### Інтегровані вимоги до модуля №1:

##### Знати:

- підходи до створення складних алгоритмів комп'ютерних систем;
- програмне забезпечення детермінованих алгоритмів авіаційних систем.

##### Вміти:

- вміти користуватись сучасними комп'ютерно-інтегрованими середовищами для створення програмного забезпечення авіаційних комп'ютерних систем.

#### Тема 1. Вступ. Алгоритми авіаційних комп'ютерних систем

Предмет дисципліни. Поняття алгоритмів роботи комп'ютерних систем. Основи системного аналізу. Декомпозиція та формалізація її принципів. Прості та складні алгоритми. Підходи до складання складних алгоритмів.

#### Тема 2. Математичні моделі в алгоритмах авіаційних систем

Типові математичні моделі процесів і систем цивільної авіації та їх загальна класифікація. Аналітичні моделі безперервних систем і систем, дискретних за часом. Дискретизація та континуалізація. Математичні моделі дискретних систем. Етапи створення та використання моделей.

#### Тема 3. Основи теорії моделювання систем

Огляд методів моделювання: аналітичне моделювання; напівнатурне моделювання; імітаційне моделювання; експертне та ситуаційне моделювання. Принципи й етапи математичного моделювання.

#### Тема 4. Детерміновані алгоритми комп'ютерних систем

Моделюючі алгоритми. Чисельне диференціювання та інтегрування функцій. Програмна реалізація алгоритмів інтерполяції. Програмна реалізація чисельних методів розв'язання систем лінійних, нелінійних та диференційних рівнянь. Комп'ютерне моделювання з використанням сучасного програмного забезпечення. Пакети візуального моделювання.



## **Модуль №2 «Програмування стохастичних алгоритмів комп'ютерних систем»**

### **Знати:**

- опис динаміки системи при імітаційному (статистичному) моделюванні;
- кінцеві та імовірнісні автомати, мережні моделі;
- стохастичні алгоритми комп'ютерних систем.

### **Вміти:**

- застосовувати методи імітаційного моделювання, для розроблення стохастичних алгоритмів авіаційних комп'ютерних систем.

### **Тема 1. Методологія імітаційного моделювання**

Опис динаміки системи при імітаційному (статистичному) моделюванні. Імітаційні моделі. Формування випадкових факторів при імітаційному моделюванні. Генерування випадкових величин з заданим розподілом. Метод Монте-Карло та його реалізація на мовах програмування високого рівня. Керування модельним часом.

### **Тема 2. Кінцеві та імовірнісні автомати. Мережні моделі**

Кінцеві автомати: основні поняття, графічне представлення (діаграма станів). Особливості програмної реалізації моделей кінцевих автоматів на мовах програмування високого рівня. Мережі Петрі: основні поняття, формалізація мереж Петрі. Програмна реалізація моделі у вигляді мережі Петрі на мовах програмування високого рівня.

### **Тема 3. Імітаційне моделювання технологічних процесів**

Технологічні процеси як системи масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування. Моделі систем масового обслуговування. Алгоритми моделювання одноканальних та багатоканальних систем масового обслуговування.

### **Тема 4. Планування та обробка результатів імітаційних експериментів**

Загальні принципи й задачі планування експериментів. Стратегічне та тактичне планування імітаційного експерименту. Оцінка якості та калібрування імітаційної моделі. Оцінка впливу й взаємозв'язку факторів при статистичному аналізі даних, отриманих у ході імітаційного експерименту






### 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
<b>Модуль №1 «Програмування детермінованих алгоритмів комп'ютерних систем»</b>									
1.1	Вступ. Алгоритми авіаційних комп'ютерних систем	8 семестр				8 семестр			
		4	2	-	2	15	2	-	13
1.2	Математичні моделі в алгоритмах авіаційних систем	8	2	2	4	15	2	-	13
1.3	Основи теорії моделювання систем	12	2 2	2	6	9 семестр			
						11	1	-	10
1.4	Детерміновані алгоритми комп'ютерних систем	14	2 2	2 2	6	13	1	2	10
1.5	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи.	8	-	-	8	8	-	-	8
1.6	Модульна контрольна робота № 1	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>50</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>62</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Модуль №2 «Програмування стохастичних алгоритмів комп'ютерних систем»</b>									
2.1	Методологія імітаційного моделювання	8	2	-	6	9	1	-	8
2.2	Кінцеві та імовірнісні автомати. Мережні моделі	16	2 2	2 2	8	12	-	2	10
2.3	Імітаційне моделювання технологічних процесів	15	2 2	2 2	7	13	1	2	10
2.4	Планування та обробка результатів імітаційних експериментів	12	2	2 2	6	9	-	-	9
2.5	Модульна контрольна робота № 2	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>55</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>37</b>
<b>Усього за 8 семестр</b>		<b>105</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>57</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>26</b>
<b>Усього за 9 семестр</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>75</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>65</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>105</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>57</b>	<b>105</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>91</b>



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 9 з 13	

## 2.4. Домашнє завдання та завдання на контрольну (домашню) роботу

Домашнє завдання (ДЗ) виконується студентами денної форми навчання у восьмому семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу з дисципліни «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем».

Домашнє завдання має за мету розроблення алгоритмів системи масового обслуговування і за допомогою різних методів.

Домашнє завдання містить:

таблицю імітаційної моделі системи масового обслуговування без відмов з одним приладом обслуговування, у якій інтервал часу між заявками, що надійшли, і час обслуговування заявок - випадкова величина, яка має рівномірний розподіл в інтервалах відповідно до варіанту завдання;

розрахунок довжини черги;

розрахунок часу перебування у черзі;

час перебування у системі.

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.

**Контрольна (домашня) робота** з дисципліни «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем» виконується студентами заочної форми навчання у дев'ятому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів робіт та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи розробляються провідними викладачами кафедри і доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій, розроблених кафедрою.

Час, потрібний для виконання контрольної 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. Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
- 3.2.2. Томашевський В.М. Моделювання систем. - К.: Робоча група ВНУ, 2018 – 352 с.
- 3.2.3. Філяшкін М.К., Калініченко В.В., Кеменяш Ю.М., Тупіцин М.Ф. Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації: Навчальний посібник – К.: «Принт-центр», 2017. – 256 с.
- 3.2.4. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування. К.: КНЕУ, 2021. – 223 с.

### **Допоміжна література**

- 3.2.5. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем. Тернопіль: СМП „Тайп“ 2019 – 234 с.
- 3.2.6. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с..
- 3.2.7. Лебідь Р.Д., Жуков І.А., Гузій М.М. Математичні методи в моделюванні систем: навч. Посібник К.: НАУ, 2019 – 320 с.

## **3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

- 3.3.1. [https://studme.org/1487082824995/menedzhment/modelirovanie\\_sistem](https://studme.org/1487082824995/menedzhment/modelirovanie_sistem).
- 3.3.2. <https://core.ac.uk/download/pdf/42046384.pdf>
- 3.3.3. <http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2022
		стор. 11 з 13	

#### 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	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Семестр №8	Семестр №9		Семестр №8	Семестр №9
<b>Модуль № 1</b> «Програмування детермінованих алгоритмів комп'ютерних систем»			<b>Модуль № 2</b> «Програмування стохастичних алгоритмів комп'ютерних систем»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	46×4 = 16	206×1=20	Виконання та захист лабораторних робіт	56 ×4=20	156×2=30
Виконання та захист домашнього завдання, контрольної роботи	10	10		–	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	10	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	14	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	20	–
<b>Усього за модулем №1</b>	40	30	<b>Усього за модулем №2</b>	40	30
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	

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. 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./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **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.



