

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

«Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації»

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

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:	5	135/4,5	32	-	32	71	1 РГР-5с	-	Екзамен 5с

Індекс НБ - 2 - 174 - 2 / 25 - 2.1.16

KAU РП 22.06 – 01 – 2026

Глиш
18.03.26

Робочу програму навчальної дисципліни «Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», навчального № НБ-2-174-2/25 та робочого навчального планів № РБ-2-174-2/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
старший викладач кафедри
авіоніки та систем управління

 Юрій КЕМЕНЯШ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» – кафедри авіоніки та систем управління, протокол № 5 від «09» 03 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми,  Микола ВАСИЛЕНКО

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 мо- дуля	6
2.3. Тематичний план	8
2.4. Розрахунково-графічна робота.....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	11

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації» 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 «Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації» 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 моделювання складних систем цивільної авіації. Отримані знання дозволяють вирішувати питання дослідження, проектування та випробування сучасних систем та технологічних процесів цивільної авіації.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є оволодіння методами та алгоритмами програмної реалізації процесів моделювання та формування практичних навичок користування сучасними пакетами прикладних програм та технічними прийомами реалізації алгоритмів моделювання складних систем цивільної авіації.

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 «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» 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, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;;

ПР05 – Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;

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 враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень;

ПР16 - Вміти використовувати різні методи та інструменти, що мають відношення до діагностування комп'ютерно-інтегрованих технологічних процесів і виробництв.

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;
- ЗК2 - Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК6 - Навички здійснення безпечної діяльності при роботі з комп'ютерно-інтегрованими технологіями і виробництвами;
- СК3 – Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються, та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- СК4 – здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- СК13 - Здатність виконувати літературний пошук джерел, які мають відношення до напрямку діяльності;
- СК14 - Здатність застосовувати принципи енергозбереження в своїй професійній діяльності.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації» базується на дисциплінах «Числові методи», «Комп'ютерні технології та програмування» та «Інженерна та комп'ютерна графіка». В свою чергу, дисципліна «Програмне забезпечення моделювання систем цивільної авіації» є базою для вивчення таких дисциплін, як «Автоматизація технологічних процесів та виробництв», «Проектування систем автоматизації», «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів».

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 «Аналітичне моделювання динамічних систем»;
- навчального модуля №2 «Імітаційне моделювання динамічних 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 «Аналітичне моделювання динамічних систем»

Інтегровані вимоги до модуля №1:

Знати:

- типові математичні моделі процесів і систем цивільної авіації;
- алгоритмічне та програмне забезпечення аналітичного моделювання.

Вміти:

- вміти застосовувати числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем цивільної авіації в цілому для аналізу якості їх функціонування.

Тема 1. Вступ. Система як предмет дослідження

Предмет дисципліни. Системи та їх дослідження. Поняття великих та складних систем. Основи системного аналізу. Декомпозиція та формалізація її принципів.

Тема 2. Математичні моделі систем цивільної авіації

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. Алгоритмічне та програмне забезпечення аналітичного моделювання

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 " Імітаційне моделювання динамічних систем "

Інтегровані вимоги до модуля №2:

Знати:

- методологію імітаційного моделювання;
- кінцеві та імовірнісні автомати, мережні моделі;
- імітаційне моделювання технологічних процесів.

Вміти:

- створювати імітаційні моделі систем цивільної авіації;
- здійснювати планування та обробку результатів імітаційних експериментів.

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
Модуль №1 «Аналітичне моделювання динамічних систем»									
5 семестр									
1.1	Вступ. Система як предмет дослідження	8	2 2	-	4				
1.2	Математичні моделі систем цивільної авіації	8	2	2	4				
1.3	Основи теорії моделювання систем	16	2 2	2 2	8				
1.4	Алгоритмічне та програмне забезпечення аналітичного моделювання	18	2 2 2	2 2	8				
1.5	Виконання РГР	10	-	-	10				
1.6	Модульна контрольна робота № 1	4	-	2	2				
Усього за модулем № 1		64	16	12	36				
Модуль №2 «Імітаційне моделювання динамічних систем»									
2.1	Методологія імітаційного моделювання	15	2 2	2 2	7				
2.2	Кінцеві та імовірнісні автомати. Мережні моделі	18	2 2	2 2	8				
2.3	Імітаційне моделювання технологічних процесів	16	2 2	2 2	8				
2.4	Планування та обробка результатів імітаційних експериментів	16	2 2	2 2	8				
2.5	Модульна контрольна робота № 2	6	-	2	4				
Усього за модулем № 2		71	16	20	35				
Усього за навчальною дисципліною		135	32	32	71				

2.4. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується студентами денної форми навчання в п'ятому 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 моделювання систем цивільної авіації».

Розрахунково-графічна робота має за мету провести моделювання системи масового обслуговування і за допомогою різних методів та отримати значення середньої довжини черги в даній системі.

Розрахунково-графічна робота 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 РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, необхідний для виконання РГР, складає 10 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 Синєглазов В.М., Філяшкін М.К. Автоматизовані системи управління повітряних суден. К., НАУ. 2022.-465 с..
- 3.2.2 Синєглазов В.М., Решетняк Є.П., Зіатдінов Ю.К. Активне управління як засіб підвищення ресурсу повітряних суден. К., Техніка, 1998.-230 с.
- 3.2.3 Синєглазов В.М., Тупіцин М.Ф., Філяшкін М.К., Гурська О.О. Aircraft Active Control Systems //Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2021. – 160 с.
- 3.2.4 Тихомиров В. О. Проектування і експлуатація бортових комп'ютеризованих систем - К. : НАУ, 2022. – 120 с.

Допоміжна література

- 3.2.5 Jeffry Block, Heather Gilliatt, Active control of an aero elastic structure, AIAA, Aerospace Sciences Meeting & Exhibit, 35th, Reno, NV, 2017, 6-9..
- 3.2.1. 3.2.6 М. Filyashkin, Y. Kemenyash. Complementary Filter in Inertial-Doppler System of Navigation//Electronics and Control Systems. № 2 (80). – К.: НАУ, 2024. 94-99.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. 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>

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 №5		Семестр №5
Модуль № 1 «Аналітичне моделювання динамічних систем»		Модуль № 2 «Імітаційне моделювання динамічних систем»	
Вид навчальної роботи	бали	Вид навчальної роботи	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	56×3 = 15	Виконання та захист лабораторних робіт	66 ×4=24
Виконання та захист розрахунково-графічної (контрольної) роботи	10		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	15	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	14
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	16
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.

4.5. 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.

4.6. 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.

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

Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	16.03.26	Фігерідо Мекенже	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				