(Ф 03.02 – 110)

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.

КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Ідентифікація об'єктів автоматизації»

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	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ/ РГР/ К	КР/ КПр	Форма сем. контролю
Денна:	8	120/4	24	-	36	60	-	КР 8с	Екзамен 8с

Індекс НБ - 2 - 151 - 3 / 21 - 2.1.22

КАІ РП 22.06 – 01 – 2026

18.03.26

Робочу програму навчальної дисципліни «Ідентифікація об'єктів автоматизації» 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 _____ Ольга СУЩЕНКО

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. Перелік питань для підготовки до екзамену 8

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 «Ідентифікація об'єктів автоматизації» 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 «Ідентифікація об'єктів автоматизації» 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 викладання навчальної дисципліни є формування знання з методів дослідження технологічних об’єктів, створення та дослідження за допомогою ЕОМ їх математичних моделей, а методів ідентифікації об’єктів шляхом проведення промислових експериментів

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є оволодіння методами аналітичної та експериментально-статистичної побудови математичних моделей технологічних об’єктів, методів їх ідентифікації та імітаційного моделювання

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:

ПР01 – Знати диференціальне та інтегральне числення, операційне числення, теорію комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації;

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

ПР03 – Вміти застосовувати інформаційні технології та розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;

ПР04 – Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації в галузі авіації та вміти проводити аналіз об’єктів автоматизації і обґрунтовувати структури алгоритмів та схем керування ними на основі результатів досліджень їх властивостей;

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

ПР06 – Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремних елементів та систем автоматизації в цілому для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;

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

ПР08 – Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтовувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування;

ПР09 - Вміти проєктувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації;

ПР10 - Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління;

ПР11 – Вміти виконувати роботи з проєктування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проєктних матеріалів, склад проєктної документації та послідовність виконання проєктних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативноправових документів та міжнародних стандартів;

ПР15 – Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціальнополітичної історії України, правових засад та етичних норм;

ПР17 – Вміти продемонструвати знання та розуміння основ теорії інформаційних технологій та принципів побудови авіаційних комп’ютерних систем в практичної 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;

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;

СК13 - здатність виконувати літературний пошук джерел, які мають відношення до напрямку діяльності;

1.4. Міждисциплінарні зв’язки.

Навчальна дисципліна «Ідентифікація об'єктів автоматизації» базується на базі знань, одержаних з дисциплін «Теорія автоматичного керування», «Програмне забезпечення авіаційних комп'ютерних систем», «Теорія систем і системний аналіз» та «Інформаційні технології проектування авіоніки».

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 «Ідентифікація об'єктів автоматизації»**;

- навчального **модуля №2 «Моделювання об'єктів автоматизації»**, кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим **3–ім модулем** (освітнім компонентом) є курсова робота (КР), яка виконується студентами денної форми навчання у 8 семестрі, а студентами заочної форми навчання у 9 семестрі. КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 ”Ідентифікація об'єктів автоматизації ”.

Інтегровані вимоги до модуля №1:

Знати:

- ідентифікацію об’єктів автоматизації у часовій та частотній області;
- ідентифікацію об’єктів автоматизації, що перебувають у динамічних станах.

Вміти:

- планувати експерименти в задачі ідентифікації..

Тема 1. **Математичні описи об’єктів автоматизації.**
Вступ. Поняття об’єкту автоматизації, стани, в яких може перебувати об’єкт автоматизації. Види математичних описів, що застосовують у методах ідентифікації об’єктів автоматизації. Перетворення математичних описів.

Тема 2. **Класифікація методів ідентифікації об’єктів автоматизації**.
Ідентифікація як етап моделювання. Задачі, принципи та критерії ідентифікації. Поняття структурної ідентифікації, параметричної. Загальна схема процедури ідентифікації. Загальна класифікація методів ідентифікації технологічних об’єктів..

Тема 3**. Планування експериментів для ідентифікації об'єктів**.
Поняття експерименту у задачі ідентифікації об’єктів автоматизації. Структурна схема проведення експерименту. Пасивний експеримент. Активний експеримент. Планування експерименту в задачі ідентифікації. Методи обробки результатів експерименту

Тема 4. **Ідентифікація об’єктів автоматизації у часовій області**.
Класифікація методів ідентифікації у часовій області. Регресійні методи ідентифікації. Регресія лінійна, нелінійна, багатовимірна. Кореляційні методи ідентифікації Ідентифікація за допомогою перехідної функції. Ідентифікація параметрів математичних моделей стандартних динамічних ланок за часовими характеристиками. Ідентифікація об’єктів автоматизації за методом площ Симою.

Тема 5. **Ідентифікація об’єктів автоматизації у частотній області.**
Методи ідентифікації, що побудовані на перетворенні Фурьє. Ідентифікація об’єктів автоматизації за допомогою частотних характеристик

Тема 6. **Ідентифікація об’єктів автоматизації, що перебувають у динамічних станах.**

Поняття спостерігача стану об’єкту автоматизації. Ідентифікація об’єктів автоматизації (динамічних систем) за допомогою редуцированого спостерігача стану об’єкту автоматизації.

Модуль №2 ” Моделювання об’єктів автоматизації ”.

Інтегровані вимоги до модуля №1:

Знати:

- аналітичні моделі об’єктів автоматизації;
- моделі стохастичних систем.

Вміти:

- досліджувати об’єктів автоматизації методами аналітичного та імітаційного моделювання.

Тема 1. **Структура процесу моделювання об’єктів автоматизації**

Основні поняття та визначення методів моделювання об’єктів автоматизації. Поняття просторово-розподілених об’єктів автоматизації. Загальна структура процесу моделювання об’єктів автоматизації. Класифікація методів моделювання об’єктів автоматизації.

Тема 2**. Аналітичні моделі об’єктів автоматизації.**

Статичні і динамічні моделі. Лінійні та нелінійні моделі. Моделі стаціонарних і нестаціонарних систем. Моделі зосереджених систем. Аналітичні моделі об'єктів з розподіленими параметрами Диференціальні рівняння в часткових похідних - моделі об'єктів з розподіленими параметрами. Типи рівнянь і крайові умови моделей об'єктів

Тема 3. **Чисельні методи у процедурах аналітичного моделювання об’єктів автоматизації.**

Огляд методів чисельної математики, що застосовують у процедурах моделювання об’єктів автоматизації. Чисельні методи розв‘язання систем лінійних рівнянь. Реалізація алгоритмів інтерполяції. Чисельне диференціювання та інтегрування функцій. Методи інтегрування систем диференціальних рівнянь.

Тема 4. **Імітаційне моделювання об’єктів автоматизації.**

Моделі стохастичних систем. Формування випадкових факторів при імітаційному моделюванні. Дослідження об’єктів автоматизації методами імітаційного моделювання. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування. Моделювання одноканальних систем масового обслуговування. Моделювання систем масового обслуговування у термінах мереж Петрі.

Модуль №3. (освітній компонент) «Курсова робота».

Курсова робота (КР) виконується відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з ціллю закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області ідентифікації та моделювання об'єктів автоматизації.

Конкретна мета КР міститься у розробці математичної моделі об'єкту автоматизації (згідно із варіантом), що перебуває у заданому режимі, перетворенні математичної моделі у заданий вигляд, складанні алгоритму моделювання функціонування об'єкту автоматизації, складанні програмного коду, що реалізує розроблений алгоритм із елементами діалогової взаємодії, і проведенні на зазначеній моделі досліджень, програма яких задана в методичних рекомендаціях

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 « Ідентифікація об'єктів автоматизації »									
1.1	Математичні описи об'єктів автоматизації	**8 семестр**							
		3	2	-	1				
1.2	Класифікація методів ідентифікації об'єктів автоматизації	3	2	-	1				
1.3	Планування експериментів для ідентифікації об'єктів	9	2	2 2	3				
1.4	Ідентифікація об'єктів автоматизації у часовій області	9	2	2 2	3				
1.5	Ідентифікація об'єктів автоматизації у частотній області	9	2	2 2	3				
1.6	Ідентифікація об'єктів автоматизації, що перебувають у динамічних станах	9	2	2 2	3				
1.7	Модульна контрольна робота №1	3	-	2	1				
Усього за модулем № 1		**45**	**12**	**18**	**15**				
Модуль №2 «Моделювання об'єктів автоматизації»									
2.1	Структура процесу моделювання об'єктів автоматизації	9	2	2 2	3				
2.2	Аналітичні моделі об'єктів автоматизації.	9	2	2 2	3				
2.3	Чисельні методи у процедурах аналітичного моделювання об'єктів автоматизації.	12	2 2	2 2	4				
2.4	Імітаційне моделювання об'єктів автоматизації .	12	2 2	2 2	4				
2.5	Модульна контрольна робота №2	3	-	2	1				
Усього за модулем № 2		**45**	**12**	**18**	**15**				
Модуль №3 «Курсова робота»									
3.1	Розробка та дослідження математичної моделі об'єкту автоматизації	30	-	-	30				
Усього за модулем № 3		**30**	**-**	**-**	**30**				
Усього за 8 семестр		**120**	**24**	**36**	**60**				
Усього за 9 семестр		**-**	**-**	**-**	**-**				
Усього за навчальною дисципліною		**120**	**24**	**36**	**60**				

2.4. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться 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. . Островерхов М. Я. Ідентифікація електротехнічних об’єктів : навчальний посібник / М. Я. Островерхов, А.М. Сільвестров, Г.І. Кривобока. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 353 с..

3.2.2. Сидорчук Б. П. Ідентифікація та моделювання. Частина ІІ. Ідентифікація та моделювання технологічних об’єктів за методами комп’ютерного моделювання: навч. посіб. / Б. П. Сидочук, О. М. Наумчук, С. К. Матус. – Рівне : НУВГП, 2023. – 201 с.

3.2.3. Зозуля В. А. Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації : метод. вказ. до виконання лаб. роб. - Кропивницький : ЦНТУ, 2021. - 40 с.

3.2.4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ідентифікація та моделювання об’єктів і систем» / Уклад. В. М. Дубовой, О. Д. Никитенко, М. С. Юхимчук, А. В. Нагорна. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 43 с.

Допоміжна література

3.2.5. Єремєєв І.С., Кисельов В.Б. Автоматизовані системи управління технологічними процесами / Єремєєв І.С., Кисельов В.Б. – Одесаа: Видавничий дім «Гельветика». 2022. – 324с..

3.2.6. Левицький В.В.,Микитишин А.Г. Ідентифікація та моделювання технологічних об’єктів: курс лекцій за спеціальністю 151 — Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології / В.В.Левицький, А.Г.Микитишин — Тернопіль : ТНТУ, 2022. — 38 с.

3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1 http://www.nas.gov.ua/EN/Book/Pages/

3.3.2 http://tnu.edu.ua/sites/default/files/normativbasa/identifikacia-ta-modeluvanna-obektiv-avtomatizacii.pdf

3.3.3 http://old.nuft.edu.ua/page/51adaed39c2a2/files/CMIP2017.pdf

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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	Max кількість балів	Вид навчальної роботи	Max кількість балів
	Денна форма навчання		Денна форма навчання
	Семестр №8		**Семестр №8**
Модуль № 1 «Ідентифікація об'єктів автоматизації»		**Модуль № 2** «Моделювання об'єктів автоматизації»	
Вид навчальної роботи	бали	Вид навчальної роботи	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	7б×4 = 28	Виконання та захист лабораторних робіт	7б ×4=28
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	*17*	*Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше*	*17*
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №2	12
Усього за модулем №1	40	**Усього за модулем №2**	40
		Усього за модулями №1, №2	**80**
		Семестровий екзамен	**20**
		Усього за дисципліною	**100**

продовження Таблиці 4.1

Модуль №3 «Курсова робота»	
Вид навчальної роботи	Max кількість балів
	Денна форма навчання
	Семестр №8
Виконання курсової роботи	60
Захист курсової роботи	40
Виконання та захист курсової роботи	**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. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: ***92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E*** тощо.

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

4.6. 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.

4.7. 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.

4.8. 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	18.03.26	Фігерідо Менендес	[signature]	—

(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				