

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Декаан ФАЕТ

Роман ОДАРЧЕНКО  
2026 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Методи сучасної теорії керування»**

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»  
Спеціальність: G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
Освітньо-професійна програма: «Інформаційне забезпечення та інженерія авіаційних комп'ютерних систем»

Форма навчання	Се-местр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабора-торні заняття	Самостійна робота	ДЗ/РГР/К	КР/КІр	Форма сем. контролю
Денна:	1	135/4,5	32	-	16	87	1 дз-1с	-	Екзамен 1с

Індекс НМ - 2 - G7 - 4 / 25- 2.1.5

КАІ РП 22.06 – 01 – 2026

*Київ*  
20.03.26

Робочу програму навчальної дисципліни «Методи сучасної теорії керування» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційне забезпечення та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», навчального № НБ-2-G7-4/25 та робочого навчального планів № РБ-2-G7-4/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:  
професор кафедри авіоніки  
та систем управління



Ольга СУЩЕНКО

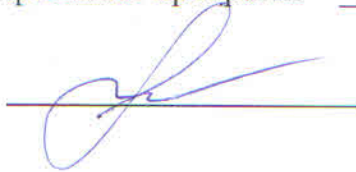
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Інформаційне забезпечення та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» – кафедри авіоніки та систем управління, протокол № 5 від «09» 03 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми



Ольга СУЩЕНКО

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

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання.....	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 модуля .....	6
2.3. Тематичний план .....	8
2.4. Домашнє завдання .....	8
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 .....	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	9
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	10

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Методи сучасної теорії керування» 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.

**Місце дисципліни** «Методи сучасної теорії керування» в системі професійної підготовки фахівця.

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

**Метою викладання навчальної дисципліни** є надання майбутнім фахівцям основ побудови перспективних систем автоматизованого управління. Отримані знання дозволяють вирішувати питання проектування, дослідження, контролю та експлуатації сучасних систем управління повітряних суден.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** є:

- досягнення рівня знань, достатнього для вирішення завдань розробки й аналізу перспективних систем управління;
- формування практичних навичок з дослідження, сертифікації та експлуатації системи управління повітряними суднами.

#### 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 «Інформаційне забезпечення та інженерія авіаційних комп'ютерних систем» зокрема:

ПРН01 - створювати системи автоматизації кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління баз даних та баз знань цифрових та мережевих технологій робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

ПРН08 - застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв;

ПРН14 - застосовування спеціалізованих концептуальних знань що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері будування комп'ютерно-інтегрованих комплексів для вирішення задач і проблем автоматизації та приладобудування в авіаційній та ракетнокосмічній галузі.

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі **програмні компетентності:**

ІК - здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності;

СК1 - здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кібербезпечні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

СК10 - здатність застосовувати сучасні методи системної інженерії для дослідження та підвищення ефективності авіаційних комп'ютерних систем управління та навігації .

#### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Методи сучасної теорії керування» взаємодіє з дисциплінами, «Методи моделювання та оптимізації систем та процесів», «Алгоритми комплексування в бортових інформаційних системах» які вивчаються паралельно з нею та доповнюють одна одну, а також є основою для вивчення дисципліни «Багатофункціональні системи автоматизованого управління польотом».

## **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 «Математичні моделі та структурні схеми систем у просторі змінних станів»;**

- навчального модуля **№2 «Основи теорії робастних систем»**,  
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. «Математичні моделі та структурні схеми систем у просторі змінних станів»**

##### **Інтегровані вимоги модуля №1:**

##### **Знати:**

- структурні зображення дискретних та цифрових систем;
- частотні характеристики дискретних та цифрових систем.

##### **Вміти:**

- досліджувати контури дискретних та цифрових систем керування.

##### **Тема 1. «Метод простору станів для аналізу та синтезу лінійних багатовимірних систем»**

Багатовимірні системи автоматичного керування. Поняття дискретних та цифрових систем керування. Класифікація дискретних та цифрових систем. Структурна схема лінійної стаціонарної неперервної системи Поняття решітчастої функції. Z-перетворення. Модифіковане Z-перетворення. Обернене Z-перетворення.

##### **Тема 2. «Матричні передатні функції»**

Перетворення рівнянь у просторі станів. Передатні функції дискретних систем. З'єднань ланок дискретних та цифрових систем керування. Передатні функції з'єднань. Фіксуючі ланцюги. Запізнення в дискретних та цифрових системах керування.

##### **Тема 3. «Логарифмічні частотні характеристики дискретних систем»**

Побудова частотних характеристик для дискретних систем керування. Властивості частотних характеристик для цифрових систем керування. Теорема Котельникова-Шеннона. Передімпульсна фільтрація. Логарифмічні частотні характеристики.

## **Модуль №2. «Основи теорії робастних систем»**

### **Інтегровані вимоги модуля №2:**

#### **Знати:**

- види невизначеності в автоматичних системах;
- питання робастної стійкості систем з різними видами невизначеностей.

#### **Вміти:**

- досліджувати контури робастних систем стабілізації.

### **Тема 1. «Види невизначеності в автоматичних системах»**


Параметрична невизначеність. Обмеження на невизначені параметри. Інтервал невизначеності. Інтервальна та афінна невизначеності. Мультиплікативна модель невизначеності. Частотна невизначеність. Нестационарні та нелінійні збурення..

### **Тема 2. «Робастна стійкість систем з різними видами невизначеностей»**

Робастна стійкість поліномів. Робастна стійкість матриць. Робастна стійкість при невизначених передаточних функціях. Непараметрична невизначеність. Робастний критерій Найквіста для цифрових систем автоматичного керування. Робастна стійкість багатовимірних систем при частотній невизначеності. Загальна методологія робастної стабілізації систем.

### **Тема 3. «Робастна стабілізація систем»**

Робастна стабілізація регуляторами низького порядку. Прямі показники якості в перехідних режимах роботи. Особливості перехідних режимів регуляторів. Робастний лінійно-квадратичний регулятор. Модель системи в координатах стану. Критерії оптимальності та їх оцінка. Робастна стабілізація за допомогою  $H_{\infty}$ -оптимізації (в частотній області). Умови робастної стабілізації в термінах параметрів Юлі. Розв'язання задачі про максимальну робастність.

 <b>КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ</b>	Робоча програма навчальної дисципліни «Методи сучасної теорії керування»	Шифр документа	КАІ РП 22.06 - 01-2026
		стор. 8 з 12	

### 2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
<b>1 семестр</b>					
<b>Модуль №1 « Математичні моделі та структурні схеми систем у просторі змінних станів »</b>					
1.1	Метод простору станів для аналізу та синтезу лінійних багатовимірних систем	8	2 2	-	4
1.2	Матричні передатні функції	30	2 2 2	2 2	20
1.3	Логарифмічні частотні характеристики дискретних систем	20	2 2 2	2 2	10
1.4	Домашнє завдання	8	-	-	8
1.5	Модульна контрольна робота №1	6	-	2	4
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>46</b>
<b>Модуль №2 « Основи теорії робастних систем »</b>					
2.1	Види невизначеності в автоматичних системах	18	2 2 2	2	10
2.2	Робастна стійкість систем з різними видами невизначеностей	26	2 2	2	20
2.3	Робастна стабілізація систем	12	2 2	2	6
2.4	Модульна контрольна робота №2	7	2	-	5
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>63</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>41</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>135</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>87</b>

### 2.4. Домашнє завдання

У першому семестрі студенти денної форми навчання виконують домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни «Методи сучасної теорії керування» відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення знань по методах математичного опису і структурного аналізу цифрових систем автоматичного керування, що знаходяться під впливом постійних і випадкових сигналів, а також формування умінь побудови частотних характеристик.

Для виконання домашнього завдання відводиться 8 годин самостійної роботи. Виконана робота захищається у викладача.

## 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. Аблесімов О.К. Сучасна теорія керування. Методичні вказівки до лабораторних робіт. - К.: "Принт-центр", 2022. Ч.1 -36с.

3.2.2. С.А. Мураховський. Сучасна теорія управління Лабораторний практикум - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.- 60с.

3.2.3. Жученко А. І., Козаневич З. Я., Тюріна Є. О. Сучасна теорія автоматичного керування. Багатоконтурні системи керування: навч. посіб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 85 с.

3.2.4. Katsuhiko Ogata. Ingeniería de control moderna. Tercera edición. E Publisher: Tom Robbins Derechos reservados 1998 respecto a la tercera edición en español publicada por: - 781 p.p

#### Допоміжна література

3.2.5. Ладанюк А.П. та інші Методи сучасної теорії управління: підручник / А.П. Ладанюк, П.М. Луцька, В.Д. Кишенько, Л.О. Власенко, В.В. Іващук - Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. - 368 с.

3.2.6. Теорія автоматичного управління. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології» / Н.І. Бурау, Д.О. Півторак; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 57 с.

### 3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1 [https://studopedia.su/9\\_47682\\_ponyattya-pro-tsifrovi-sistem](https://studopedia.su/9_47682_ponyattya-pro-tsifrovi-sistem)

3.3.2 [repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner\\_material&id](https://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_material&id)

3.3.3 <https://scispace.com/pdf/modern-control-system-theory-and-human-control-functions-3uuhjgas1t.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	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
<b>1 семестр</b>			
<b>Модуль № 1 «Математичні моделі та структурні схеми систем у просторі змінних станів»</b>		<b>Модуль № 2 «Основи теорії робастних систем»</b>	
Виконання та захист лабораторних робіт	86×3 = 24	Виконання та захист лабораторних робіт	106 ×3=30
Виконання та захист домашнього завдання	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>	18
Виконання модульної контрольної роботи №1	8	Виконання модульної контрольної роботи №2	10
<b>Усього за модулем №1</b>	40	<b>Усього за модулем №2</b>	40
<b>Усього за модулями №1, №2</b>			<b>80</b>
<b>Семестровий екзамен</b>			<b>20</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. 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./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

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



