

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії  
Національного аерокосмічного  
університету ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Олексій ЛИТВИНОВ

2025 р.



**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО  
ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня доктора філософії  
за освітньо-науковою програмою зі спеціальності

**G7 «АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА»**

(код та найменування)

(освітня програма Автоматизація, приладобудування та  
комп'ютерно-інтегровані технології)

у 2025 році

Харків  
2025

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (освітня програма «Автоматизація, приладобудування та комп'ютерно-інтегровані технології») відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2025 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Сучасна теорія автоматичного управління»;
- «Моделювання об'єктів та процесів управління»;
- «Комп'ютерні системи та технології розробки програмного забезпечення»;
- «Вимірювальні пристрої»;
- «Виконавчі пристрої»;
- «Контроль та діагностика технічних систем».

Перелік питань за темами наведений нижче у тексті цієї програми.

### Критерії оцінювання знань

1. Форма проведення вступного випробування – дистанційна.
2. Результат фахового іспиту визначають за шкалою від 80 до 200 балів.
3. Екзаменаційний білет складається з 60 тематичних питань за шістьма темами відповідно.
4. Кожне з 60 тематичних питань має два тестових завдання з чотирма варіантами відповіді.
5. Таким чином кожен екзаменаційний білет містить 120 тестових завдань, кожне з яких має чотири варіанти відповіді.
6. Вірним може бути лише один з чотирьох варіантів відповіді для кожного тестового завдання.
7. Результат фахового іспиту визначають за формулою:

$$\text{Оцінка за іспит} = 80 + k \cdot n,$$

де  $k$  – кількість балів за правильну відповідь на тестове завдання,  $n$  – кількість правильних відповідей).

8. Правильну відповідь на кожне тестове завдання оцінюють за бінарною системою:  $k = 1$  бал за вірну відповідь і  $k = 0$  балів, якщо відповідь помилкова.
9. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, вважають, що він не склав вступний іспит і не може бути допущеним до участі в конкурсі.

## Перелік питань за темами вступного іспиту

### 1. Питання за темою «Сучасна теорія автоматичного управління»

1. Визначення передатної функції САУ або її елемента.
2. Види передатних функцій замкнених САУ.
3. Основні динамічні характеристики САУ у частотній і часовій формах.
4. Основні закони управління.
5. Прямі показники якості САУ.
6. Передатні функції типових з'єднань і ланок.
7. Алгебраїчні критерії стійкості САУ.
8. Частотні критерії стійкості САУ.
9. Адаптивні САУ.
10. Зворотні зв'язки та їх типи.

### Література

1. Збірник задач із систем автоматичного управління [Текст] / О. Г. Гордін, К. Ю. Дергачов, В. Г. Джулгаков та ін.: під заг. ред. А. С. Куліка, В. Ф. Симонова. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 206 с.
2. Синєглазов, В. М. Автоматизовані системи управління повітряних суден [Текст]: Підручник. / В. М. Синєглазов, Н. К. Філяшкін – К.: НАУ, 2003. – 502 с.
3. Попович, М. Г. Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування : підручник [Текст] / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – Київ: Либідь, 2007. – 656 с.
4. Басова, А. Є. Методи синтезу систем автоматичної стабілізації та позиціонування [Текст]: навч. посібник / А. Є. Басова, А. С. Кулік, С. М. Пасічник, Н. М. Харіна. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 192 с.
5. Корчемний, М. О. Теоретичні основи автоматики : навч. посібник [Текст] / М. О. Корчемний, П. Б. Клендій, М. В. Потапенко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. – 304 с.

### 2. Питання за темою «Моделювання об'єктів та процесів управління»

1. Класифікація моделей різноманітних процесів і систем.
2. Лінеаризація математичних моделей.
3. Основні динамічні властивості об'єкта управління в задачах синтезу системи управління.
4. Методи лінійного програмування.
5. Методи нелінійного програмування.
6. Методи динамічного програмування.
7. Методи стохастичного програмування.
8. Методи стохастичного динамічного програмування.
9. Ігрові методи обґрунтування рішень.
10. Перевірка адекватності математичних моделей.

## Література

1. Васильєв В. М. Моделювання аеронавігаційних систем. Оброблення інформації та прийняття рішень в системі керування повітряним рухом: Навчальний посібник. / В. М. Васильєв, В. П. Марченко. – К.: НАУ, 2008. – 180 с.
2. Моделювання процесів і систем: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. А. Яланецький. – Електронні текстові дані (1 файл: 1.5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 134 с.
3. Немшилов Ю. О. Моделі систем управління літальними апаратами та методи експериментальних досліджень [Текст]: Навч. посіб. / Ю. О. Немшилов. - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", 2019. - 160 с.
4. Dynamics and Control of Electrical Drives, Wach Piotr, 2011, 454 p.
5. Aerospace Actuators 3: European Commercial Aircraft and Tiltrotor Aircraft, Jean Charles Maré, 2018, 194 p.

### **3. Питання за темою «Комп'ютерні системи та технології розробки програмного забезпечення»**

1. Методи та засоби забезпечення достовірності інформації в системах управління.
2. Багатомашинні та багатопроцесорні системи.
3. Проблемно-орієнтовані системи.
4. Великі інтегральні мікросхеми (ВІМС).
5. Програмовані інтегральні мікросхеми, особливості їх організації та використання.
6. Мікроконтролери: структура, види і сфери застосування.
7. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) в системах управління.
8. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) в системах управління.
9. Мікропроцесори: структура, внутрішні мови, типові операції та процедури.
10. Інтегральні схеми пам'яті.

## Література

1. Штаєр, Л. О. Технології розробки програмного забезпечення : конспект лекцій / Л. О. Штаєр. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. - 139 с.
2. Бойко В. І., Гружій А. М., Жуйков В. Я. і інш. Схемотехніка електронних систем [Текст] : У 3 кн. 2-е вид. підручник К.: Вища шк., 2004.
3. Грищук Ю. С. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці : навч. посіб. / Ю. С. Грищук. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 384 с.
2. Фурман, І. О. Мікроелектронні засоби програмного керування / І. О. Фурман, М. Л. Малиновський, В. Г. Джулгачов / Під заг. ред. І. О. Фурмана : Підручник для студентів ВНЗ. – Харків : Факт, 2007. – 486 с.

3. Джулгаков, В. Г. Мікроконтролери в системах керування. Microprocessor Control Systems [Текст] : навч. посіб. до лаб. робіт / В. Г. Джулгаков. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 144 с.

5. Поджаренко, В. О. Основи мікропроцесорної техніки : навч. посіб. / В. О. Поджаренко, В. Ю. Кучерук, В. М. Севастьянов. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 226 с.

6. Прокопенко, В. С. Програмування мікроконтролерів ATME1 мовою C / В. С. Прокопенко. – Харків : Бізнес-Інформ, 2012. – 392 с.

#### **4. Питання за темою «Вимірювальні пристрої»**

1. Класифікація методів вимірювань.
2. Засоби вимірювальної техніки і їх класифікація.
3. Класифікація невизначеностей вимірювань.
4. Оптиковолоконні і лазерні гіроскопи.
5. Лазерні акселерометри частотного типу.
6. Основні послідовні інтерфейси передавання даних (I<sup>2</sup>C, SPI, UART) мікропроцесорних пристроїв.
7. Бездротові інтерфейси передавання даних.
8. Перетворювачі інтервалів часу в цифровий код.
9. Перетворювачі фаза - код.
10. П'єзоелектричні перетворювачі з цифровим виходом.

#### **Література**

1. Дудніков А. А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання: Підручник — К. : Центр навчальної літератури, 2006. — 352 с.

2. Головка Д. Б., Реґо К. Г., Скрипник Ю. О. Основи метрології та вимірювань: Навчальний посібник. — К.: Либідь, 2001. — 408 с.

3. Орфанова, М. М. Екологічні контрольно-вимірювальні прилади : конспект лекцій / М. М. Орфанова. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. - 72 с.

4. Контрольно-вимірювальні пристрої технологічних машин. Навчальний посібник / За ред. проф. З. А. Стоцька. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. 312 с.

5. Л. П. Клименко, Л.В. Пізінцалі, Н. І. Александровська, В. Д. Євдокимов Метрологія, стандартизація та управління якістю. Навчальний посібник / Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. 354 с.

6. Поджаренко, В. О. Опрацювання результатів вимірювань на основі концепції невизначеності: навч. посіб. / В. О. Поджаренко, О. М. Васілевський, В. Ю. Кучерук. – Вінниця : ВНТУ, 2008. – 128 с.

7. Сусь, Б. А. Фізичні вимірювання і обробка їх результатів : навч. посіб. для самот. роботи курсантів і студентів / Б. А. Сусь, А. І. Лад. – Київ: ВІТІ, 2017. – 39 с.

8. Беделл, П. "Мережі. Бездротові технології" / П. Беделл // М. : НТ Пресс, 2008. - 448с.

9. Феделеш В.І. “Інтерфейси та АЦ-перетворювачі” (конспект лекцій та тестові завдання з дисципліни”) – Ужгород: УжНУ, 2020 – 80с.

## **5. Питання за темою «Виконавчі пристрої»**

1. Схеми включення двигунів постійного струму.
2. Принципи побудови виконавчих двигунів змінного струму.
3. Використання асинхронних та синхронних двигунів в системах управління.
4. Приводи з електромагнітними муфтами.
5. Типові функціональні та структурні схеми електроприводів.
6. Передатні функції електроприводів.
7. Класифікація гідроприводів.
8. Передатні функції елементів гідроприводу.
6. Принцип дії та побудова пневмоприводів.
7. Принцип дії та побудова сервоприводів.

### **Література**

1. Ельперін І. В., Пупена О. М., Сідлецький В. М, Швед С. М. Автоматизація виробничих процесів. Підручник. Київ:Ліра-К, 2015, 378с.
2. Когутяк, М. І. Виконавчі пристрої систем керування в нафтогазовій промисловості : навч. посіб. / М. І. Когутяк. - Івано-Франківськ : Факел, 2003. - 228 с
3. Климентовський Ю. А., Гладкий А. М. Технічні засоби автоматики. – К.:Видавництво – КВІЦ, 2003. – 238 с.
4. Бочков В. М. Обладнання автоматизованого виробництва. Підручник / В. М. Бочков, Р. І. Сілін. – Львів, Вид – во ЛПП, 2015. – 404 с.
5. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів. Навч. посібник / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. – Тернопіль, ТНТУ, 2011. – 344 с.

## **6. Питання за темою «Контроль та діагностика технічних систем»**

1. Діагностичні моделі та їх класифікація.
2. Принципи пошуку місця відмови.
3. Принципи визначення класу і виду відмови.
4. Відновлення працездатності системи після відмови.
5. Забезпечення відмовостійкості систем управління.
6. Методи побудови оптимального контрольного тесту.
7. Методи побудови оптимального діагностичного тесту.
8. Методи побудови умовних алгоритмів діагностування.
9. Засоби підвищення контролепридатності цифрових пристроїв.
10. Сучасні засоби технічного діагностування (зовнішні, вбудовані, стандарт OBD).

## Література

1. Неруйнівний контроль і технічна діагностика: довідник, т.5 / Під ред. З. Т. Назарчука. – Львів: ФМІ НАН України, 2001. – 1138 с.

2. Дергачов В. А. Засоби підвищення контролепридатності вимірювальної техніки [Текст] : – Навч. посібник / Дергачов В.А., Савельєв А.С., Анікін А.М. – Харків: ХАІ, 2006. – 68 с.

3. Методи контролю працездатності елементів вимірювально – обчислювальних комплексів [Текст] / В. А. Дергачов, І. В. Чумаченко, А. М. Анікін, А. С. Савельєв. – Навч. посібник. – Харків: Держ. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 1999. – 61с.

4. Акустичні методи контролю деградації матеріалів і дефектності елементів конструкцій / за ред. В. Р. Скальського; В. Р. Скальський, О. М. Карпаш, В. В. Кошовий, А. Я. Недосека, О. М. Станкевич; – Львів: Простір-М, 2017. – 412 с.

Гарант освітньої програми автоматизація, приладобудування та комп'ютерно-інтегровані технології  
д.т.н., професор

Олександр ЗАБОЛОТНИЙ

Програму розглянуто і узгоджено на сумісному засіданні кафедр  
Протокол № 7 від « 28 » січня 2025 р.

Завідувач кафедри  
систем управління літальних апаратів  
к.т.н., доцент

Костянтин ДЕРГАЧОВ

Завідувач кафедри  
інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості  
к.т.н., доцент

Віталій СІРОКЛИН

Завідувач кафедри  
електротехніки і мехатроніки  
д.т.н., професор

Роман ТРІЩ

ПОГОДЖЕНО  
Проректор з наукової роботи університету  
д.т.н., професор

Володимир ПАВЛІКОВ

Завідувач відділу  
аспірантури і докторантури

Володимир СЕЛЕВКО