

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Національного аерокосмічного
університету
«Харківський авіаційний інститут»



Олексій ЛИТВИНОВ

_____ 2026 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
зі спеціальності

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

(код та найменування)

(освітня програма «Інженерія мобільних додатків»
(найменування))

у 2026 році

Харків
2026

ВСТУП

Фахове вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності G7 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (освітня програма «Інженерія мобільних додатків») відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» в 2026 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:

- «Теорія автоматичного управління»;
- «Алгоритмізація та програмування»;
- «Мікроконтролери в системах управління»;
- «Проектування систем управління»;

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.
2. Екзаменаційний білет складається з 24-х закритих тестових завдань.
3. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну.
4. Результат фахового іспиту розраховується за формулою:
 $80+k*n$, де k – кількість балів за правильну відповідь на питання, n – кількість правильних відповідей).
5. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 5 балів, а неправильна – у 0 балів.
6. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

Форма проведення фахового вступного випробування – очна.

1. Питання за темою «Теорія автоматичного управління»

1. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Система, структура, елемент, організація. Об'єкт автоматичного управління. Пристрій автоматичного управління. Система автоматичного управління (САУ). Принцип автоматичного управління. Життєвий цикл САУ. Етапи проектування САУ.

2. Системи автоматичної стабілізації. Стабілізація фізичних величин. Вибір виконавчих органів. Характеристики двигунів серії СЛ. Методики розрахунку потрібної потужності виконавчого двигуна. Моделі електродвигунів серії СЛ. Характеристики електродвигунів серії СЛ. Наглядна модель. Графічна модель. Математична модель. Передавальна функція двигуна за керуючим впливом. Передавальна функція двигуна за збурюючим впливом. Функціональна схема ОАС. Структурна схема ОАС. Формування структури пристрою автоматичної стабілізації. Характеристики САС. Показники якості САС. Методи оцінювання стійкості САС. Метод Ляпунова. Метод Найквіста. Метод Гурвиця. Керованість, наглядаємість. Опис САС у просторі стану. Змінні стану. Матриця керованості. Матриця наглядаємісті. Використання принципу управління за збуренням для вирішення задачі стабілізації. Функціональна схема ОАС. Структурна схема ОАС. Формування структури пристрою автоматичної стабілізації. Характеристики САС. Інваріантність системи щодо збурення. Експериментальне визначення параметрів передавальних функцій ОАС. Лінеаризація нелінійних характеристик. Визначення коефіцієнта передачі елементів САС за статичними характеристиками. Визначення сталої часу за перехідними характеристиками. Визначення коефіцієнта передачі елементів САС та сталої часу за частотними характеристиками. Використання принципу управління за відхиленням для вирішення задачі стабілізації. Функціональна схема ОАС. Структурна схема ОАС. Формування структури пристрою автоматичної стабілізації. Характеристики замкненої САС. Показники якості замкненої САС. Частотні характеристики. Види частотних характеристик. Експериментальне та розрахункове отримання амплітудно-частотної, фазочастотної, амплітудно-фазочастотної та логарифмічних характеристик. Визначення показників якості САС за частотними характеристиками. Полоса пропускання. Коливаність. Частота зрізу. Методи синтезу САС. Корегуючі пристрої. Послідовні, паралельні корегуючі пристрої та корегуючі зворотні зв'язки. Метод синтезу за логарифмічними частотними характеристиками. Метод кореневого годографа. Цифрові САС. Квантування за часом. Квантування за рівнем. Вибір періоду квантування. Z-перетворення. Імпульсні передавальні функції САС. Характеристики цифрових САС.

3. Системи автоматичного позиціонування. Позиціонування фізичних величин. Задача позиціонування. Об'єкт автоматичного позиціонування (ОАП). Пристрій автоматичного позиціонування (ПАП). Функціональна схема об'єкта автоматичного позиціонування. Функціональна схема пристрою автоматичного позиціонування. Принцип управління за задаючим впливом. Функціональна схема системи автоматичного позиціонування (САП). Простір стану. Змінні стану. Опис ОАП у просторі стану. Структурна схема ОАП. Використання принципу управління за збуренням для вирішення задачі позиціонування. Принцип управління за збуренням. Функціональна схема об'єкта автоматичного позиціонування. Функціональна схема пристрою автоматичного позиціонування. Структурна схема ОАП. Структурна схема ПАП. Типові характеристики ОАП. Інваріантність. Передавальна функція когеруючого елемента. Аналіз функціональних властивостей об'єкта автоматичного позиціонування. Керованість ОАП. Наглядаємість ОАП. Стійкість ОАП. Використання принципу управління за відхиленням для вирішення задачі позиціонування. Принцип управління за відхиленням. Функціональна схема замкненої САП. Зворотний зв'язок. Структурна схема замкненої САП. Передавальні функції замкненої САП. Характеристики замкненої САП. Показники якості. Корегуючі пристрої. Точність замкненої САП. Швидкісна похибка. Послідовні, паралельні корегуючі пристрої та корегуючі зворотні зв'язки. Метод синтезу САП за логарифмічними частотними характеристиками. Метод кореневого годографа. Цифрові САП. Квантування за часом. Квантування за рівнем. Вибір періоду квантування. Z-перетворення. Імпульсні передавальні функції САП. Характеристики цифрових САП. Нелінійні САП. Елементарні нелінійності. Статичні характеристики найпростіших нелінійних елементів. Метод гармонійної лінеаризації нелінійностей. Коефіцієнти гармонійної лінеаризації. Характеристики гармонійно лінеаризованих нелінійних елементів. Області стійкості. Умови виникнення автоколивань. Граничний коефіцієнт передачі САП. Амплітуда автоколивань. Частота автоколивань. Залежність стійкості нелінійної САП від амплітуди вхідного сигналу.

Література

1. Попович, М. Г. Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування : підручник [Текст] / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – Київ : Либідь, 2007. – 656 с.
2. 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.

3. Збірник задач із систем автоматичного управління [Текст] / О.Г.Гордін, К.Ю.Дергачов, В.Г.Джуглаков та ін.; під заг. ред. А.С. Куліка, В.Ф. Симонова. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 206с.

4. 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 «Алгоритмізація і програмування»

- 1) Алгоритм малювання графіків у вікні програми.
- 2) Алгоритм сортування вибором.
- 3) Алгоритм сортування вставками.
- 4) Алгоритм сортування двійковими вставками.
- 5) Алгоритм сортування обміном.
- 6) Алгоритми лінійного та бінарного пошуку
- 7) Алгоритми пошуку підрядка в рядку.
- 8) Алгоритми введення-виведення і обробки одновимірних масивів.
- 9) Алгоритми введення-виведення і обробки матриць.
- 10) Циклічні та рекурсивні алгоритми.
- 11) Оцінювання складності алгоритмів.
- 12) Оцінювання складності алгоритмів. Асимптотична складність.
- 13) Етапи створення програмного забезпечення.
- 14) Структура основного модуля консольного застосування на мові C ++.
- 15) Інструкції розгалуження в C ++. Інструкція вибору (switch).
- 16) Інструкції розгалуження в C ++. Умовна інструкція (if).
- 17) Інструкції циклу в C ++. Цикл з параметром (for).
- 18) Інструкції циклу в C ++. Цикл з передумовою (while).
- 19) Інструкції циклу в C ++. Цикл з умовою поста (do while).
- 20) Ключові слова C ++. Константи і літерали.
- 21) Концепція типу даних в C ++. Перетворення типів даних.
- 22) Концепція типу даних C ++. Змінні.
- 23) Концепція типу даних C ++. Прості типи даних.
- 24) Цілочисельний тип (int). Операції.
- 25) Типи з плаваючою точкою (float, double). Операції.
- 26) Логічний тип (bool). Операції.
- 27) Символьний тип (char). Операції.
- 28) Концепція типу даних C ++. Масиви. Введення-виведення одновимірних масивів.
- 29) Концепція типу даних C ++. Двовимірні масиви.
- 30) Концепція типу даних C ++. Користувацькі типи даних.
- 31) Користувацькі типи даних. Масиви структур.
- 32) Користувацькі типи даних. Перерахування.
- 33) Користувацькі типи даних. Структури / записи.
- 34) Функції в C ++. Оголошення, визначення, виклик функцій.
- 35) Функції в C ++. Передача параметрів.

- 36) Функції в C++. Тип void. Параметри за замовчуванням.
- 37) Математичні обчислення з використанням бібліотеки smath.
- 38) Клас string в порівнянні з низькорівневими рядками.
- 39) Динамічні структури даних в C++. Стек. Черга.
- 40) Контейнерні класи і їхні методи.
- 41) Робота з файлами з використанням бібліотеки fstream.
- 42) Використання Win_API функцій для векторної графіки: графічні примітиви.
- 43) Використання Win_API функцій для векторної графіки: перо, кисть, шрифт.
- 44) Двовимірна графіка з використанням функцій Win-API.

Література

1. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень: навч. посіб. / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с.
2. C++. Основи програмування. Теорія та практика: підручник / [О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, І.Г. Швайко, Л.М. Буката та ін.] ; за ред. О.Г. Трофименко. – Одеса : Фенікс, 2010. – 544 с.
3. Т.В. Ковалюк. Основи програмування. Вид. група ВНУ, 2005. - 384 с.
4. Т. П. Караванова. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами. Київ : "Генеза", 2009. – 286 с.
5. Б. Пекарський. Основи програмування. К. : Кондор, 2009. – 364 с.
6. Войтенко В.В., Морозов А.В. – C/C++. Теорія та практика [Видання 2], Житомир : ЖДТУ, 2004. – 325 с.
7. Шищук В.В. Основи програмування. К. : Кондор, 2006. – 224 с.

3. Питання за темою «Мікроконтролери в системах управління»

1. Структура та базові принципи роботи мікроконтролерів. Мікропроцесорний пристрій як апаратно-програмний засіб реалізації алгоритмів управління. Класифікація мікропроцесорів. Особливості архітектури та програмного забезпечення цифрових регуляторів. Архитектура Фон Неймана та Гарвардська архітектура. Приклади бортових мікропроцесорних систем управління. Склад сімейства мікроконтролерів MCS-51. Функціональні особливості МК. Структура, функціональні можливості та апаратно-програмні ресурси MCS-51. Логічна організація пам'яті в MCS-51. Структура резидентної пам'яті. Регістровий файл, стек, регістри спеціальних функцій. Зовнішня пам'ять. Система команд та принципи програмування MCS-51. Формати команд та режими адресації даних. Особливості читання та виконання команд. Структура програми, засоби реалізації структурних елементів програми. Засоби розробки та тестування

програм. Стек як область оперативної пам'яті із протоколом доступу FILO. Апаратні та програмні засоби забезпечення протоколу FILO. Використання стеку при виконанні підпрограм. Реалізація периферійних функцій у мікропроцесорних системах. Порти паралельного та послідовного вводу-виводу даних. Загальна характеристика протоколів обміну даними між процесором та зовнішніми пристроями. Порти вводу-виводу у складі мікроконтролерів MCS-51. Взаємодія MCS-51 із зовнішньою пам'яттю. Характеристика периферійних блоків у складі MCS-51 та принципи їх взаємодії з процесором. Підключення засобів відображення даних. Реалізація функцій часу за допомогою таймерів цифрових контролерів. Структура, режими роботи, програмне настроювання таймерів у складі мікроконтролерів MCS-51. Розрахунок параметрів настроювання таймерів. Структура та принципи використання послідовного порту стандарту UART у складі мікроконтролерів MCS-51. Розрахунок режимів роботи та програмне настроювання UART. Поняття про переривання програми та принципи обробки переривань у мікропроцесорних системах. Структура та функції контролера переривань. Обробка переривань в мікроконтролерах MCS-51. Принципи програмного настроювання системи обробки переривань. Програмна підтримка обробки переривань.

2. Мікроконтролерні обчислювачі з шинною архітектурою. Шинна архітектура як базовий принцип побудови обчислювальних пристроїв. Шинні ресурси мікроконтролерів. Мінімальна та максимальна архітектура мікроконтролерної системи. Структура технічного завдання на проектування мікропроцесорного пристрою. Побудова буферних каскадів. Діаграма формування сигналів управління та побудова блоку формування цих сигналів. Типові схемотехнічні засоби формування шинного інтерфейсу систем на базі мікроконтролерів MCS-51. Організація пам'яті та розподіл адресного простору (АП) мікропроцесорної системи. Класифікація та вибір запам'ятовувальних пристроїв. Розрахунок ресурсів запам'ятовувальних пристроїв. Основи розрахунку блоків пам'яті. Методика розрахунку адресних селекторів у складі мікропроцесорних пристроїв та формування їх схемотехнічної реалізації. Типові структури каналів аналого-цифрового вводу-виводу. Характеристика протоколів обміну даними. Приклади апаратно-програмної реалізації каналів аналого-цифрового перетворення. Принципи побудови багатоканальних систем збирання даних (СЗД). Сучасні серії мікросхем аналого-цифрових та цифроаналогових перетворювачів.

3. Введення та виведення аналогових сигналів у МП-системі на основі імпульсних перетворювачів. Апаратна реалізація вхідних частотно-імпульсних модуляторів (ЧІМ). Апаратно-програмне вимірювання частоти та періоду імпульсів на МК. Точність та параметричні обмеження процесу вимірювання

частоти або періоду імпульсів. Відновлення значення фізичного параметра, виміряного на основі ЧІМ. Апаратна реалізація вхідних широтно-імпульсних модуляторів (ШІМ). Апаратно-програмне вимірювання тривалості імпульсів на МК. Апаратна реалізація вихідних ШІМ. Програмна реалізація вихідних ШІМ-імпульсів. Точність та параметричні обмеження процесу вимірювання ширини імпульсів. Відновлення значення фізичного параметра, виміряного на основі ШІМ. Використання внутрішньосистемних послідовних інтерфейсів. Інтегральні АЦП із послідовним інтерфейсом. Інтегральні ЦАП із послідовним інтерфейсом. Підключення до МК інтегральних АЦП та ЦАП із послідовним інтерфейсом. Протоколи та програмна підтримка обміну даними. Особливості архітектури та класифікація МК сімейства AVR. Области застосування МК AVR. Номенклатура та структура периферійних пристроїв у складі МК AVR. Огляд системи команд та принципів розробки програмного забезпечення. Функціонування таймерів у складі МК AVR. Огляд системи команд та принципів розробки програмного забезпечення МК AVR.

4. Основи проектування мікроконтролерних обчислювачів. Структура технічного завдання на проектування цифрового контролера. Основні системні параметри та вимоги до контролера. Огляд етапів проектування контролера. Оцінювання потрібних ресурсів МК- системи. Критерії вибору конфігурації контролера відповідно до структури системи управління. Розрахунок ресурсів запам'ятовувальних пристроїв. Розподіл адресного простору (АП) мікропроцесорної системи. Основи розрахунку адресних селекторів та блоків пам'яті. Методика розрахунку адресних селекторів у складі МП-пристроїв та формування їх схемотехнічної реалізації. Основи вибору та розрахунку аналого-цифрових та цифроаналогових перетворювачів різних типів. Реалізація періоду дискретизації на основі програмних затримок. Використання таймерів для формування періоду виконання обчислень за алгоритмами керування. Забезпечення повернення на початок блоку обчислень. Використання таймерів для формування багатократних періодів.

Література

1. 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. Джулгаков / Під заг. ред. І. О. Фурмана : Підручник для студентів ВНЗ. – Харків : Факт, 2007. – 486 с.

3. Джулгаков, В. Г. Проектування цифрових контролерів : навч. посіб. / В. Г. Джулгаков, К. І. Руденко : Навч. посібник. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2008 – 100 с.
4. 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 ATMEЛ мовою С / В. С. Прокопенко. – Харків : Бізнес-Інформ, 2012. – 392 с.

4. Питання за темою «Проектування систем управління»

1. Предмет вивчення і задачі дисципліни «Проектування систем управління». Основні історичні етапи розвитку і становлення проектування САУ, як науки. Основні поняття.

2. Класифікація та основні характеристики об'єктів і систем автоматичного управління. Класифікація САУ за основними ознаками (призначення, вид енергії, принцип управління, точність, вид процесів, вид рівнянь, кількість апріорної інформації, ціль управління тощо). Основні технічні характеристики об'єктів і систем автоматичного управління.

3. Стадії життєвого циклу САУ. Задум, проектування, конструювання, виробництво, експлуатація, розвиток, зняття з експлуатації САУ.

4. Розробка, узгодження та затвердження технічного завдання. Процеси розробки, узгодження та затвердження технічного завдання на НДР, попереднє ескізне та технічне проектування. Вимоги до технічного завдання, склад ТЗ. Фактори, що впливають на роботу САУ.

5. Дослідження та обґрунтування необхідності та можливості розробки САУ. Науково-дослідна робота. Види НДР, задачі НДР. Основні НДР кафедри. Попереднє проектування. Задачі та етапи попереднього проектування САУ. Склад технічної пропозиції (аванпроекта).

6. Ескізне та технічне проектування САУ. Задачі та етапи ескізного проектування. Вихідні документи для ескізного проекту. Склад ескізного проекту. Задачі та етапи технічного проектування САУ. Вихідні документи для технічного проектування. Склад документів технічного проекту.

7. Випробування в процесі проектування САУ. Задачі випробувань. Види випробувань та технічні засоби випробувань на всіх стадіях життєвого циклу САУ.

8. Моделювання об'єктів і систем управління. Задачі моделювання об'єктів і систем управління. Види моделей. Підготовка задачі до напівнатурного моделювання на учбово-дослідницькому стенді.

9. Організація процесу проектування САУ. Структура типового проектування підприємства (СКБ). Основні задачі підрозділів СКБ.

10. Творчі та нетворчі складові процесу проектування САУ. Загальна схема процесу проектування. Основні процедури процесу проектування. Деякі методи творчого вирішення задач проектування. Рівні винаходів.

11. Вибір та узгодження елементів САУ. Характеристики елементів САУ. Вибір елементів САУ. Узгодження елементів САУ (інформаційне, сигнальне, енергетичне).

12. Вибір раціональної конфігурації САУ. Задачі САУ. Синтез типових конфігурацій САУ. Вибір раціональної конфігурації САУ.

13. Багатокритеріальне проектування САУ. Генерування множини можливих структур САУ. Вибір структури САУ для подальшої реалізації.

14. Оцінка складності САУ. Оцінка складності об'єктів автоматичного управління. Оцінка складності аналогових пристроїв управління. Оцінка складності цифрових пристроїв управління.

15. Методи оптимізації САУ. Числові методи оптимізації САУ. Пошукові методи оптимізації САУ.

16. Розробка технічного завдання на курсовий проект. Розробка та узгодження технічних характеристик САУ.

17. Вивчення об'єкта управління. Побудова статичних і динамічних характеристик об'єкта управління. Оцінка стійкості та якості процесів управління.

18. Розробка функціональної схеми САУ. Вибір принципу управління. Розробка функціональної схеми САУ. Вибір елементів САУ.

19. Вибір закону управління. Вибір структури і параметрів первинного закону управління. Цифрова реалізація первинного закону управління.

20. Дослідження САУ. Комп'ютерне, напівнатурне та експериментальне дослідження САУ.

21. Корекція САУ. Синтез коректуючих пристроїв. Цифрова реалізація коректуючих пристроїв.

Література

1. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення. – [Чинний від 1994-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1994. 93 с.
2. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. К.: НАУ, 2019. – 492 с.


3. Пушкар М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник /М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.
4. Моделювання систем: Підручник для вузів / В.М. Томашевський. – К.: ВНУ, 2005. – 352 с.

Голова фахової експертної комісії зі спеціальності G7 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за освітньою програмою «Інженерія мобільних додатків»


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми «Інженерія мобільних додатків»


(підпис)

Галина МІРОШНИЧЕНКО
(ім'я та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі Систем управління літальних апаратів (№ 301)

Протокол № 8 від «19» лютого 2026 р.

Завідувач кафедри 301
к.т.н., с.н.с.


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(ім'я та прізвище)

Програму фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності G7 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за освітньо-професійною програмою «Інженерія мобільних додатків» узгоджено галузевою науково-методичною комісією НМК 2 Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут».

Протокол № 8 від «13» березня 2026 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц.


(підпис)

Дмитро КРИЦЬКИЙ
(ім'я та прізвище)