

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

2024 р.



**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня бакалавра  
на базі НРК-6; НРК-7

зі спеціальності

**174 - АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

(код та найменування)

(освітня програма: «Інженерія мобільних додатків»)

(найменування)

**у 2024 році**

Харків  
2024

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі НРК-6; НРК-7 зі спеціальності 174 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (освітня програма «Інженерія мобільних додатків») відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2024 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:

- “Вища математика”;
- “Фізика”;
- “Алгоритмізація і програмування”.

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-ти 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.

### Перелік питань за темами

#### 1. Питання за темою «Вища математика»

1. Векторна алгебра і елементи теорії визначників. Визначники 2-го, 3-го,  $n$ -го порядку, властивості, обчислення. Алгебраїчні доповнення і мінори. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Правило Крамера розв'язання СЛАР. Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійно-залежні та лінійно-незалежні системи векторів. Колінеарні та компланарні вектори. Базис, розкладання вектора



за базисом. Проекція вектора та його координати. Декартові прямокутні координати на площині і в просторі. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів, його властивості. Довжина вектора, кут між векторами, умови перпендикулярності і паралельності векторів, які задані у координатній формі. Векторний добуток векторів, його властивості, обчислення в координатній формі, геометричний зміст. Мішаний добуток векторів, властивості, обчислення, геометричний зміст, застосування. Подвійний векторний добуток.

2. Рівняння прямої і площини. Площина. Основні задачі на пряму лінію і площину.

3. Матриці і системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Дії з матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь. Ранг матриці, його обчислення.

4. Лінійні векторні простори. Лінійні оператори та їх матриці. Елементи теорії лінійних просторів. Ортогональні оператор та матриця. Симетрична матриця та оператор.

5. Квадратичні форми. Рівняння поверхонь і ліній другого порядку. Криві на площині. Канонічна форма запису рівнянь еліпса, гіперболи та параболи. Квадратична форма. Матриця квадратичної форми. Загальне рівняння кривих другого порядку.

6. Теорія границь послідовностей. Множина дійсних чисел. Числові послідовності. Границя послідовності. Число  $e$ .

7. Теорія границь функцій. Неперервні функції. Границя функції в точці. Границя функції в нескінченності. Арифметичні властивості границь. Неперервні функції. Властивості неперервних у точці функцій: неперервність суми, добутку та частки; границя та неперервність складеної функції. Односторонні границі функцій у точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Неперервність функції на відрізку; обмеженість, існування найбільшого та найменшого значення.

8. Диференціальне числення функцій однієї незалежної змінної. Похідна функції. Диференціал. Застосування диференціального числення до дослідження функцій та побудови графіків. Зростання та спадання функцій. Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину.

9. Комплексні числа. Дії з комплексними числами. Означення комплексного числа. Геометричне тлумачення. Алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми запису. Дії з комплексними числами.

10. Диференціальне числення функцій кількох незалежних змінних.

### Література

1. Дубовик В. П., Юрик І. І., Вища математика. Збірник задач : навч. посіб.– К. : А.С.К., 2011. – 480 с.



2. Брисіна І. В., Головченко О. В., Кошовий Г. І., Ніколаєв О. Г. та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

3. Ніколаєв О.Г. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. - Харків, "Основа", 2000.

## 2. Питання за темою «Фізика»

1. Механічний рух. Кінематика матеріальної точки. Механічний рух як найпростіша форма руху матерії. Уявлення про властивості простору та часу, що покладені до основи класичної механіки. Фізичні моделі: матеріальна точка, система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло, суцільне середовище. Елементи кінематики матеріальної точки. Кінематичні характеристики руху. Радіус-вектор, швидкість та прискорення точки як похідні радіуса-вектора за часом. Нормальне і тангенціальне прискорення. Радіус кривини траєкторії. Задачі кінематики і основні методи їх розв'язку.

2. Елементи кінематики обертального руху. Поступальний та обертальний рух абсолютно твердого тіла. Елементи кінематики обертального руху: вектор елементарного кута повороту тіла, кутова швидкість та кутове прискорення. Зв'язок між лінійними та кутовими швидкостями і прискореннями точок тіла, що обертається.

3. Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Динаміка матеріальної точки і абсолютно твердого тіла. Замкнута система тіл. Зовнішні та внутрішні сили. Другий закон Ньютона в універсальній та диференціальній формах. Основна задача динаміки та принципова схема її розв'язку. Центр мас механічної системи і закон його руху. Закон збереження імпульсу як фундаментальний закон природи, що впливає з однорідності простору.

4. Механічна робота, потужність, енергія. Енергія як універсальна міра різноманітних форм руху і взаємодії. Робота змінної сили і її вираз через криволінійний інтеграл. Потужність. Робота сил пружності, тяжіння, гравітаційної взаємодії, центральних сил. Кінетична енергія механічної системи та її зв'язок з роботою зовнішніх та внутрішніх сил. Гіроскопічні сили.

5. Потенціальна енергія. Потенціальні силові поля. Поле, як форма матерії, що забезпечує силові взаємодії. Потенціальні силові поля.

6. Динаміка обертового руху абсолютно твердого тіла відносно нерухомої вісі. Момент імпульсу матеріальної точки та твердого тіла відносно нерухомої точки та осі обертання. Момент інерції точки, системи матеріальних точок та тіла відносно осі обертання. Моменти інерції тіл простої форми (кільця, диску та стрижня). Теорема Штейнера. Рівняння моментів. Основне рівняння динаміки обертового руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Закон збереження моменту імпульсу та його зв'язок з ізотропністю простору. Гіроскопічний ефект. Гіроскоп.

7. Елементи релятивістської механіки. Принцип відносності Галілея.



8. Коливальний процес. Механічні гармонічні коливання. Коливальний процес. Гармонічні механічні коливання.

9. Затухаючі та вимушені коливання.

10. Хвильові процеси. Хвильові процеси. Механізм утворення механічних хвиль в пружних середовищах. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Плоска та сферична біжучі хвилі. Довжина хвилі та хвильове число. Хвильове рівняння. Фазова швидкість та дисперсія хвиль. Енергія хвилі. Хвильовий пакет. Групова швидкість. Когерентність хвиль. Інтерференція хвиль. Утворення стоячих хвиль. Рівняння стоячої хвилі та його аналіз.

11. Термодинамічні системи. Тепловий рух молекул та атомів.

12. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Ідеальний газ. Тиск газу с точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Головне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.

13. Перший закон термодинаміки і його використання в аналізі процесів в ідеальному газі. Робота газу при змінюванні його об'єму. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки.

14. Теплові машини. Другий закон термодинаміки.

15. Електричне поле у середовищі. Електростатичне поле в середовищі. Вільні та зв'язані заряди в діелектриках. Типи діелектриків. Деформаційна та орієнтаційна поляризація, іонне зміщення. Поляризованість. Зв'язок вектора поляризованості з напруженістю зовнішнього електричного поля. Поляризуємість молекули. Діелектрична сприйнятливість речовини.

16. Провідники в електричному полі. Електроємність. Енергія електричного поля. Провідники в електричному полі. Поле всередині провідників та на їх поверхні. Розподіл зарядів і потенціалу в провідниках. Електричний вітер (стікання зарядів з вітрів). Електростатичне екранування і заземлення. Поняття про електричну ємність. Електроємність відокремленого провідника. Взаємна електроємність двох провідників. Конденсатори та їх електроємність. Ємність плоского циліндричного та сферичного конденсаторів. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого відокремленого провідника та конденсатора. Енергія електричного поля.

17. Постійний електричний струм. Дослідні закони постійного струму. Класифікація струмів. Характеристики та умови існування електричного струму. Сила струму, густина струму. Зв'язок поміж густиною струму та швидкістю упорядкованого руху носіїв струму. Закон Ома для однорідної ділянки електричного кола в інтегральній та диференціальній формах. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для неоднорідної ділянки кола та кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа.

18. Класична теорія електропровідності металів. Основні положення класичної електронної теорії Друде-Лоренца. Отримання закону Ома та закону Джоуля-Ленца в класичній електронній теорії. Закон Відемана-Франца. Труднощі класичної теорії електропровідності металів. Природа електричного

опору. Температурна залежність питомого опору. Надпровідність. Високотемпературна надпровідність.

### Література

1. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. Навчальний посібник. — К.: Вища школа, 2003. — 311 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм. Навч. посіб. - К: Вища шк., 2003. - 278с.:
3. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М., Габа В.М., Гончар Ф.М. Курс фізики: Навчальний підручник. -- Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2002 р. – 376 с.
4. Поп, С.С. Фізична електроніка /С.С. Поп, І.С. Шароді. Львів : ЄвроСвіт, 2001. – 247 с.
5. Спольник О.І. Курс фізики : навчальний посібник / О. І. Спольник, В. Г. Власенко, Л. М. Каліберда. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2005. – 308 с.
6. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М., Фізика. Підручник. — Львів: Афіша, 2005. — 394 с.
7. Фізичні основи електронної техніки / В.Вуйцік, З.Готра, В. Каліта, І. Лопатинський, З. Микитюк, Є. Петрикова, І. Петрович, Є. Потенці, П.Сваста, С. Слосарчик; За ред. З. Готри. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львів. політехніка”, 2002.- 643с.

### 3. 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. С++. 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. П. Караванова. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами. Київ, "Генеза", 2009. - 286 с.

4. Б. Пекарський. Основи програмування. Кондор, 2009, - 364 с.

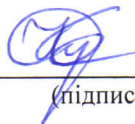
5. Войтенко В.В., Морозов А.В. – С/С++. Теорія та практика [Видання 2], Житомир, ЖДТУ, 2004. - 325 с.

Гарант освітньої програми «Інженерія мобільних додатків»

  
(підпис) Леонід КРАСНОВ  
(ім'я та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі № 301  
Протокол № 7 від «29» лютого 2023 р.

Завідувач кафедри 301

  
(підпис) Костянтин ДЕРГАЧОВ  
(ім'я та прізвище)

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі НРК-6; НРК-7 зі спеціальності 174 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (освітня програма «Інженерія мобільних додатків») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації».

Протокол № 8 від «22» березня 2024 р.

Голова НМК 2  
к.т.н., доц.



Дмитро КРИЦЬКИЙ