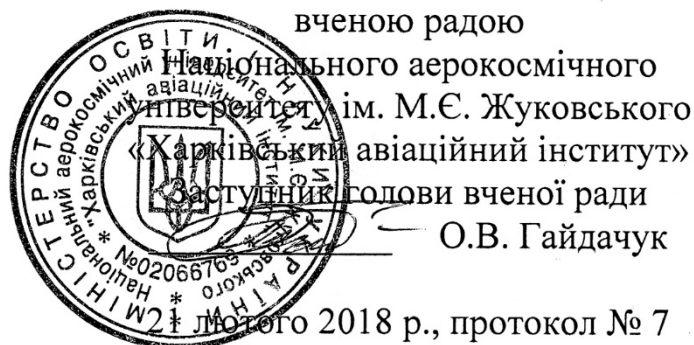


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



**ПРОГРАМА  
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня бакалавра  
на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста  
(нормативний термін навчання – на 2 курс)

зі спеціальності

134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Літаки і вертольоти»,  
«Технології виробництва літальних апаратів»)

(найменування)

**у 2018 році**

Харків  
2018

## ВСТУП

Додаткове вступне випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Літаки і вертольоти», «Технології виробництва літальних апаратів»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До додаткового фахового іспиту входять питання за темами:

- Вища математика
- Фізика
- Програмування та методи обчислень

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### Критерії оцінювання знань

1. Результат додаткового фахового іспиту визначається за 100-бальною шкалою.

2. Форма вступного випробування – тести.

Кожний тест складається з 15 питань, по 5 питань з кожної із вищенаведених тем. Кожне питання має чотири варіанти відповіді, вірною з яких є тільки одна.

Вірна відповідь на кожне запитання тесту оцінюється у 6,67 балів, невірна – 0 балів.

Не припускаються виправлення, питання з виправленням зараховується невірним.

Не припускаються ніякі інші записи на аркушах тесту окрім відмічених відповідей.

3. Мінімальна кількість балів за додатковий фаховий іспит, визначена за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до фахового вступного випробування, складає 60 балів.

## 1. Питання за темою Вища математика

(найменування)

Лінійні операції над векторами. Базис, розкладання по базису. Лінійні операції в координатній формі. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів. Геометричні застосування.

Площина і пряма. Взаємне розташування площин та прямих. Задачі на пряму і площину. Дослідження та розв'язання систем лінійних рівнянь. Правило Крамера. Метод Гауса. Власні числа і власні вектори лінійного оператора. Перетворення матриці оператора до діагонального виду.

Канонічні рівняння кривих і поверхонь другого порядку. Зведення до канонічного виду загального рівняння кривої і поверхні другого порядку.

Неперервність функції. Точки розриву функції та їх класифікація .

Техніка диференціювання. Диференціал функції, його застосування. Правила Лопіталю.

Формула Тейлора. Застосування формули Тейлора. Екстремум функції. Дослідження функцій на опуклість. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіків функцій у декартовій та полярній системах координат.

Частинні похідні і повний диференціал функції кількох змінних. Похідні складених функцій, функцій що задані неявно. Дотична площина і нормаль до поверхні. Похідні вищих порядків.

Найпростіші методи інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі, інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, з тригонометричними функціями. Інтегрування ірраціональних виразів.

Методи інтегрування визначеного інтеграла. Геометричне і механічне застосування визначених інтегралів: обчислення площ плоских фігур, довжини дуг, об'ємів тіл, площ поверхонь обертання, статичних моментів. Невласні інтеграли з нескінченими границями та від необмежених функцій. Подвійні та потрійні інтеграли, обчислення в декартових та криволінійних координатах, застосування до розв'язку геометричних, механічних, фізичних задач.

Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремленими змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі). Диференціальні рівняння вищих порядків. Однорідні лінійні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих, рівняння зі спеціальною правою частиною. Розв'язок систем диференціальних рівнянь.

Числові ряди. Ознаки збіжності. Ряди, члени яких чергуються знаками. Признак Лейбніця. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність рядів. Функціональні ряди, область збіжності. Степеневі ряди. Круг збіжності, інтервал і радіус збіжності для рядів з дійсними членами. Інтегрування та диференціювання степеневих рядів. Ряд Тейлора. Розкладання функцій за степенями  $(x-a)$ . Ряд Фур'є. Розкладання у тригонометричний ряд Фур'є функцій, заданих на інтервалі  $(-\pi, \pi)$ . Розкладання у тригонометричний ряд Фур'є функцій, заданих на інтервалі  $(-l, l)$ . Розкладання у тригонометричний ряд Фур'є парних та непарних функцій. Комплексна форма ряду Фур'є.

Перетворення Лапласа. Основні теореми операційного числення. Розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь операційним методом. Метод варіації в задачах з нерухомими границями. Рівняння Ейлера. Рівняння Ейлера-Пуассона. Рівняння Остроградського. Варіаційні задачі з рухомими границями. Умовний екстремум. Ізопериметричні задачі.

Класифікація рівнянь у частинних похідних. Зведення рівнянь другого порядку у частинних похідних до канонічного вигляду. Характеристичне рівняння. Метод характеристик: коливання нескінченної струни. Формула Даламбера. Метод відокремлення змінних. Вільні та вимушені коливання струни з нерухомими кінцями, розповсюдження тепла в обмеженому стержні.

Випадкові події. Методи обчислення ймовірностей. Теорема гіпотез. Геометрична ймовірність. Повторення випробувань. Формула Бернуллі. Випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей. Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики та моменти випадкової величини.

### Література

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. -М.: Наука, 1988.
2. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. 1973.
3. Ніколаєв О.Г. Аналітична геометрія та лінійна алгебра: Навч. Посібник. – Харків: Основа, 2000.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление, т.1,- М.:Наука, 1968.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.2.- М.:Наука, 1968.
6. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - М.: Наука, 1985.

Питання склав  
професор, д.т.н., зав. кафедри вищої математики  
та системного аналізу  
(науковий ступень, посада)

О.Г. Ніколаєв  
(ініціали та прізвище)

## 2. Питання за темою Фізика

(найменування)

Механічний рух. Система відліку. Відносність механічного руху. Траєкторія руху. Шлях і переміщення. Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху. Графіки залежності кінематичних величин від часу.

Миттєва швидкість. Прискорення. Рівноприскорений прямолінійний рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу. Швидкість і пройдений шлях тіла під час рівноприскореного прямолінійного руху. Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Рівняння руху під час вільного падіння.

Рівномірний рух тіла по колу. Період і частота обертання. Кутова і лінійна швидкість. Доцентрове прискорення.

Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона. Інертність та інерція. Маса. Сила. Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага і невагомість.

Рух тіла під дією кількох сил. Рівновага тіл. Момент сили. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Механічна енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Абсолютно пружний удар.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідне обґрунтування. Маса і розміри атомів і молекул. Кількість речовини. Властивості газів. Модель ідеального газу. Тиск газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Ізопроееси.

Газові закони. Властивості рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища. Явища змочування і капілярності в живій природі й техніці. Особливості будови та властивості твердих тіл. Кристалічні та аморфні тіла. Анізотропія кристалів.

Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла. Робота газу. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Адіабатний процес. Теплові машини. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплового двигуна. Холодильна машина.

Види електричних зарядів, їх взаємодія. Електричний заряд, його дискретність, елементарний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Діелектрична проникність середовища. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Робота електричного поля по переміщенню заряду. Потенціал. Різниця потенціалів. Провідники в електричному полі.

Змінний струм. Обертання рамки у магнітному полі. ЕРС рамки при обертанні. Миттєве, амплітудне та діюче значення ЕРС, сили струму, напруги. Індукційні генератори. Коливальний контур. Виникнення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання. Рівняння електромагнітних гармонічних коливань. Частота власних коливань контуру. Перетворення енергії в коливальному контурі. Формула Томсона. Вимушені коливання.

Енергія електричного поля. Електронна провідність металів. Постійний електричний струм. Умови його виникнення та існування. Характеристики струму. Одиниці їх вимірювання. Електричне коло. Джерела і споживачі електричного струму.

Закон Ома для ділянки кола. Спад напруги. Опір провідника. Залежність опору від довжини, площі поперечного перерізу і матеріалу провідника. Залежність питомого опору провідника від температури. Послідовне і паралельне з'єднання провідників.

Робота і потужність струму. Закон Джоуля – Ленца. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для повного кола. Електричний струм у рідинах. Електролітична дисоціація. Електропровідність рідин. Закони Фарадея.

Застосування електролізу. Електричний струм в газах і вакуумі. Несамостійний і самостійний розряди в газах. Поняття про плазму. Термоелектронна емісія. Вакуумні прилади. Електричний струм у напівпровідниках.

Електрична і магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом. Магнітне поле. Зображення магнітних полів. Магнітна індукція поля. Магнітний потік. Магнітна проникність середовища. Пара-, діа- та ферромагнетики. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Робота при переміщенні провідників у магнітному полі. Напруженість магнітного поля. Сила Лоренца. Рух зарядів у магнітних полях. Досліди Фарадея. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Індукційне електричне поле. Вихрові струми Фуко та їх застосування. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля струму.

Механічні коливання та хвилі. Коливальний рух. Вільні коливання. Амплітуда, період, частота. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Математичний маятник. Формула періоду коливань математичного маятника. Пружинний маятник. Формула періоду коливань пружинного маятника. Перетворення енергії в коливальному русі. Вимушені коливання. Резонанс. Поширення механічних коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі.

#### Література

1. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 9 кл. серед. загальноосв. шк..- К.: Освіта, 2002.
2. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 10 кл. серед. загальноосв. шк..- К.: Освіта, 2002. – 319 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосв. шк..- К.: Освіта, 2002. – 319 с.
4. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 9 кл.: Пробний підручник для загальноосвіт. шк. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. – 232 с.
5. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 296 с.

Питання склав

професор, д.т.н., зав. кафедри фізики  
(науковий ступень, посада)



А.О. Таран  
(ініціали та прізвище)

### **3. Питання за темою Програмування та методи обчислень**

(найменування)

Визначення алгоритму. Типи алгоритмів. Способи опису алгоритмів за допомогою блок-схем.

Основні принципи структурного програмування. Складання узагальненого алгоритму рішення поставленої задачі шляхом декомпозиції її на

найпростіші на основі спадної і/або висхідної концепцій. Базові структури. Приклади побудови блок-схем.

Алфавіт мови Pascal Структура програми. Типи даних. Оператори мови Pascal. Оператор присвоювання. Стандартні функції (арифметичної, скалярні, функції перетворення типів). Арифметичні, логічні, символні вираження. Найпростіші оператори введення і висновку інформації. Форматний висновок. Умовні оператори. Мітки й оператори переходу. Цикли, три види циклів. Приклади циклічних алгоритмів. Достроковий вихід із циклу. Знаходження суми ряду за допомогою різних видів циклу.

Одномірні і двовимірні масиви. Пошук і сортування в масивах. Реалізація алгоритмів сортування та пошуку - сортування вибором, включенням, обміном, послідовний та бінарний пошук. за допомогою використання різних форм операторів циклу. Приклади програм.

Файлові типи. Стандартні файли і пристрої. Стандартні процедури і функції для роботи з файлами. Файли послідовної організації і доступу. Файли прямого доступу. Типізовані файли. Текстові файли. Файли прямого доступу. Типізовані файли.

Модульне програмування. Структура модуля, компіляція, збереження і використання модуля. Стандартні модулі.

Доцільність використання модулів. Структура модуля. Розділи `interface` та `implementation`. Підключення модулів до головної програми. Приклади написання модулів користувача. Стандартні модулі .робота зі стандартними модулями. Модуль `Crt`. Робота з монітором у текстовому режимі Модуль `Graph`. Робота з монітором у графічному режимі. Побудова графіків функцій

Структурований вид даних - рядки. Ввід, вивід, припустимі операції над рядками. Стандартні процедури і функції для обробки рядків. Приклади використання рядків у програмах.

Визначення запису. Формат опису. Оператор `With`, приклади використання. Масиви записів. Записи з варіантами. Ієрархічні записи. Приклади програм.

Вступ в об'єктно-орієнтоване програмування. Програмування в середовище Delphi. Створення проекту в середовищі Delphi.

Основні принципи об'єктного програмування: інкапсуляція, наслідування, поліморфізм. Опис об'єктів. Поля та методи. Ієрархія об'єктів.

Візуальне середовище розробки програм Delphi 7. Інтерфейс програміста. Головне вікно. Призначення вікон форми, редактора коду, редактора властивостей об'єктів. Архітектура проекту. Консольні додатки.

Створення проекту в середовищі Delphi. Розташування компонент на формі. Файли проекту та модуля. Налаштування властивостей компонент. Подія та процедура її обробки. Створення консольного додатка. Розробка проекту для обчислення арифметичного виразу. Розробка проекту для обчислення логічного виразу.

Чисельні методи інтегрування. Постановка задачі обчислення інтегралу. Найпростіші квадратурні формули – формули лівих та правих прямокутників . Геометрична інтерпретація. Погрішність формул. Формула середніх прямокутників. Геометрична інтерпретація. Похибка формули середніх

прямокутників. Формула трапецій. Формула Сімпсона (формула парабол). Геометричний зміст. Похибки квадратурних формул.

## Література

1. Фаронов В.В. TurboPascal 7.0. Начальный курс: Учеб. пособие.-М.: Нолидж, 2000.-616с.
2. Культін Н. Delphi6. Программирование на ObjectPascal. Самоучитель – Санкт-Петербург, 2001.-528с.
3. Соколов О.Ю., Зарецька І.Т., Жолткевич Г.М., Ярова О.В. Інформатика для інженерів.- Харків;Факт, 2005.-423с.
4. Карташов А.В., Скоб Ю.А., Халтурин В.А., Трохимова І.А., Чернишов Ю.К., Черноштан Л.И., Яровая О.В. Інформатика. Учеб. пособие по лаб. практикуму.-Харьков: ХАИ, 2005.-177с.
5. Чернишов Ю.К., Трофимова І.А. Решение некоторых задач в среде Delphi. Учеб. пособие.-Харьков: ХАИ, 2006.-55с.
6. Михайленко С.В. Прикладная математика: Лабораторный практикум по численным методам. - Харьков: ХАИ им. Н. Е. Жуковского, 1992.-102с.

### Питання склав

д.т.н., професор, зав. кафедри  
інформатики  
(науковий ступень, посада)



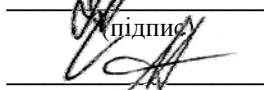
А.Г.Чухрай  
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 405

  
(підпис)

О.Г. Ніколаєв  
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 505

  
(підпис)

А.О. Таран  
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 304

  
(підпис)

А.Г. Чухрай  
(ініціали та прізвище)

Програму додаткового вступного випробування розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі проекткування літаків і вертольотів (№103)  
Протокол № 7 від «15» січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі технології виробництва літальних апаратів (№104)  
Протокол № 7 від «18» січня 2018 р.

Програму додаткового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» (освітня програма «Літаки і вертольоти», «Технології виробництва літальних



апаратів») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія» й «Транспорт» (НМК 1)

---

Протокол № 1 від 07 лютого 2018 р.

Голова НМК 1  
д.техн.н., проф.



В.М. Павленко