



Затверджую  
В.О. Голови приймальної комісії  
НУ «Запорізька політехніка»  
доц. Гугнін Е.А.  
2021 року

фахового випробування для абітурієнтів, які вступають до НУ «Запорізька політехніка» на навчання за освітнім ступенем «магістр» на основі раніш здобутого освітнього ступеня «бакалавр», «магістр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за спеціальністю 124 «Системний аналіз» («Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах»).

Для оцінки знань абітурієнтів на фаховому випробуванні фаховою атестаційною комісією розроблені критеріально-орієнтовані тестові завдання, які дозволяють встановити рівень сформованості компетенцій необхідних для засвоєння змісту навчання за спеціальністю 124 «Системний аналіз» («Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах») ступеня «магістр».

Вступники повинні знати і вміти:

– знати основні визначення та теореми курсу «Алгебра та геометрія»; методи використання теоретичних положень курсу для розв'язку практичних задач;

-- вміти кваліфіковано користуватись методами алгебри матриць; застосовувати алгебру векторів для практичних задач; досліджувати геометричні об'єкти засобами аналітичної геометрії; проводити дослідження загальних рівнянь ліній та поверхонь другого порядку;

– знати основні ідеї та поняття процедурного програмування; мову програмування C++; технології створення складних високо надійних програм аналізу та моделювання систем;

– вміти записувати наданий алгоритм за допомогою блок-схеми або псевдокоду; вміти виконати програмну реалізацію наданого алгоритму;

– знати основні поняття алгебри логіки, класи функцій алгебри логіки, булеву алгебру та алгебру Жегалкина, представлення функцій досконалими формами, мінімізацію досконалих форм;

– вміти будувати таблиці істинності логічної функції, будувати досконали нормальні форми логічної функції, будувати мінімальні нормальні форми, будувати многочлен Жегалкина для логічної функції, визначати функціональну повноту наборів булевих функцій;

– знати основні поняття теорії мінімізації функцій; постановки задач опуклого, лінійного і нелінійного програмування; методи розв'язання типових задач зазначених областей;

– вміти визначати типові моделі задач оптимізації та задач дослідження операцій; застосовувати загальні принципи створення математичних моделей

для розв'язання задач оптимізації та дослідження операцій; розв'язувати задачі оптимізації та дослідження операцій;

– знати джерела та класифікацію похибок; погрішності арифметичних операцій; основні методи розв'язування систем лінійних та нелінійних рівнянь; методи наближення (інтерполювання) функцій; методи чисельного диференціювання та інтегрування;

– вміти визначати число, наближене до точного; вміти знаходити розв'язок лінійних та нелінійних рівнянь та систем; вміти обчислити чисельними методами визначений інтеграл.

При підготовці завдань комісія виділила такі основні розділи з переліком тем:

### **1. Алгебра та геометрія:**

- Матриці та дії над ними.
- Визначники та їх властивості.
- Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.
- Рівняння прямої на площині та в просторі.
- Рівняння площини.
- Лінії другого порядку.
- Поверхні другого порядку.
- Циліндричні та конічні поверхні.

### **2. Програмування та алгоритмічні мови:**

- Ключові слова мови C++.
- Поняття оператора, виразу.
- Базові типи. Типи числових констант. Тип виразу. Приведення типів.
- Засоби введення/виведення бібліотеки iostream.
- Двійкова система числення.
- Операції мови C++. Операції відношення, логічні операції, побітові операції.
- Пріоритет операцій. Асоціативність операцій.
- Оператор розгалуження if.
- Операції інкремента, декремента. Їхні постфіксні та префіксні форми.
- Функції. Передача аргументів у функції. Значення, що повертається.

### **3. Математична логіка та теорія алгоритмів:**

- Функції алгебри логіки.
- Функціональна повнота наборів булевих функцій. Теорема Поста про функціональну повноту булевих функцій.
- Булева алгебра. Алгебра Жегалкина.
- ДДНФ і ДКНФ булевих функцій.
- Мінімальні нормальні форми. Скорочені нормальні форми. Тупикові нормальні форми.

### **4. Методи оптимізації та дослідження операцій:**

- Мінімізація функцій однієї змінної. Постановка задачі. Метод половинного поділу відрізка. Метод золотого перетину.
- Безумовна мінімізація функцій багатьох змінних. Постановка задачі. Градієнтний метод. Способи вибору крокового множника. Критерії закінчення обчислень. Метод Ньютона.
- Задачі лінійного програмування. Постановка задачі. Геометрична інтерпретація. Графічний спосіб розв'язання задач лінійного програмування.
- Двоїстість задачі лінійного програмування.
- Транспортна задача лінійного програмування.

#### **5. Чисельні методи:**

- Джерела й класифікація похибок. Похибки арифметичних операцій.
- Методи дихотомії, хорд, Ньютона наближеного пошуку кореня алгебраїчного рівняння.
- Інтерполяція функцій. Многочлени Лагранжа та Ньютона.
- Обчислення інтегралів. Формули лівих, правих та центральних прямокутників, трапецій, Сімпсона.
- Розв'язання систем лінійних рівнянь прямими та ітераційними методами. Метод Гауса.

#### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою від 100 до 200 балів.

Кожний варіант тестів містить 30 завдань, які розподілені за трьома рівнями складності (по 10 завдань кожного рівня). Складність екзаменаційних завдань визначається, як правило, кількістю логічних кроків, які повинен виконати абітурієнт у процесі пошуку відповіді.

1-й рівень містить 10 завдань мінімального рівня складності, для відповіді на які необхідно знати основні визначення, ідеї та поняття дисциплін «Алгебра та геометрія», «Програмування та алгоритмічні мови», «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Чисельні методи».

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється двома балами.

2-й рівень містить 10 завдань середнього рівня складності, для відповіді на які необхідно знати основні методи розв'язання задач з дисциплін «Алгебра та геометрія», «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Чисельні методи» та технологію створення програм на мові C++ з дисципліни «Програмування та алгоритмічні мови».

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється трьома балами.

3-й рівень містить 10 завдань підвищеної складності, для відповіді на які необхідно вміти використовувати теоретичні положення дисциплін «Алгебра та геометрія», «Програмування та алгоритмічні мови», «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Чисельні методи» для розв'язку практичних задач.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється п'ятьма балами.

Отже, максимальна кількість балів, яку абітурієнт може отримати за правильно виконані завдання всіх трьох рівнів, складає 200 балів.

Вступник допускається до участі у конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо кількість отриманих балів становить не менше 102.

У разі наявності в роботі більше однієї відміченої відповіді на кожне запитання, за це запитання виставляється нуль балів (окрім випадків, коли одна з відмічених відповідей на запитання закреслена, а інша зазначена акуратно та чітко).

Усі попередні кроки і міркування, що приводять до відповіді на завдання, абітурієнт виконує на чернетці. Перевірка цих записів екзаменаторами не передбачається. Екзаменатори перевіряють лише вірність закреслених відповідей серед запропонованих на кожне завдання варіантів А, Б, В, Г, Д, Е в листі відповіді.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савитч Уолтер. Язык С++. Курс объектно-ориентированного программирования. – М.: "Вильямс", 2001. – 704 с.
2. В.П. Пінчук, Л.І. Лозовська. Програмування мовою С/С++ з прикладами та вправами. Навчальний посібник. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2008, 197 с.
3. Седжвик Роберт. Фундаментальные алгоритмы на С++. Части 1-4. – К.: "ДиаСофт", Части 1-4: 2001. – 688 с., Часть 5: 2002. – 496 с.
4. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач: Учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика". – М.: Наука, 1988. – 549 с.
5. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высш.шк., 1986. - 319с.
6. Судоплатов С. В. Математическая логика и теория алгоритмов: – М: ИНФРА, 2004. -224с.
7. Рудаевский Ю.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Навчальний підручник – Львів:Бескид-Біт, 2002.-262 с.
8. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М: Наука, 1984.- 294 с.
9. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.
10. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов. – М.: Высш.шк., 2002. – 840 с.

Затверджено на засіданні  
фахової атестаційної комісії  
спеціальності 124 «Системний аналіз»  
(«Інтелектуальні технології  
та прийняття рішень в складних системах»)  
« 01 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2021р.

Голова фахової атестаційної комісії  
спеціальності 124 «Системний аналіз»  
(«Інтелектуальні технології  
та прийняття рішень в складних системах»)



проф. А.В. Бакурова