

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»  
(АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

---

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель руководителя Фонда –  
директор департамента науки  
Образовательного фонда



А.С. Гусев

2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
АНО ВО «Университет  
«Сириус»



Л.Г. Кирьянова

« 12 » 02

2024 г.

Директор  
АНО «Президентский Лицей  
«Сириус»



П.С. Терехов

« 12 » 02

2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования,  
интегрированной с образовательной программой среднего общего образования,  
по специальности **«Проектирование, разработка и управление  
сложными информационными системами»**

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 2 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами» (далее – интегрированная образовательная программа).

Цель проведения вступительных испытаний – прохождение индивидуального отбора наиболее подготовленных поступающих, проявивших способности и интерес в области информационных технологий и информационной безопасности, на обучение по интегрированной образовательной программе, в том числе, определение уровня их готовности к самостоятельной профессиональной проектной деятельности.

Основные задачи вступительных испытаний – выявление и оценка уровня подготовки поступающего, его познавательной активности и мотивации к получению профессионального образования.

При прохождении вступительных испытаний поступающий должен уметь:

- выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения;
- выполнять тождественные преобразования многочленов, алгебраических дробей; степенные выражения;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональной зависимости и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним и исследовать их решения;
- решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и системы уравнений и неравенств, приводящиеся к ним;
- пользоваться свойствами чисел, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; применять признаки равенства, подобия;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, величины углов, длины, площади;
- пользоваться геометрическими представлениями при решении алгебраических задач;

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 3 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

- применять методы алгебры и тригонометрии при решении геометрических задач;
- решать задачи с параметрами;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями;
- уметь переводить числа из разных систем счисления в десятичную и обратно;
- выполнять арифметические операции с числами в двоичной системе счисления;
- знать основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл;
- знать единицы измерения информации;
- вычислять информационный объём используя алфавитный и содержательный подходы;
- определять количество путей в графе с обязательной и избегаемой вершиной.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена и собеседования. Каждое вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале. Язык (языки) проведения письменного экзамена – русский, собеседования – русский.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий. К собеседованию необходимо подключиться по указанной ссылке в назначенное время со включённой камерой.

Продолжительность письменного экзамена: 3 часа (180 минут).

Продолжительность собеседования: 15–30 минут.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**2.1. Алгебра.** Натуральные числа. Делитель, кратное. Общие делители. Общее наименьшее кратное. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости. Рациональные числа, их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа, их представление в виде десятичных дробей. Сравнение действительных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление действительных чисел. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Свойства модуля. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращённого умножения. Степень с натуральным

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 4 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

показателем. Определение и свойства арифметического корня. Одночлен и многочлен. Корень многочлена. Разложение многочлена на множители. Функция, ее область определения и область значений. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Преобразование графиков. Определение и основные свойства функций: линейной  $y = kx + b$ , обратной пропорциональной зависимости  $y = b/x$ , квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$  и их графики. Уравнение. Множество решений уравнений. Равносильные уравнения. Уравнения, содержащие неизвестное под знаком модуля. Рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Неравенства, содержащие неизвестное. Множество решений неравенства. Решение линейных, квадратных и сводящихся к ним неравенств. Метод интервалов. Неравенства, содержащие неизвестное под знаком модуля. Рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Системы уравнений и неравенств. Решение системы. Множество решений системы. Равносильные системы уравнений.

**2.2. Геометрия.** Точка и прямая; луч; отрезок; угол. Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые. Смежные и вертикальные углы. Биссектриса угла. Треугольник. Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Высота, биссектриса и медиана треугольника. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника. Виды треугольников. Свойства средней линии треугольника. Свойство медианы равнобедренного треугольника. Площадь треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Прямоугольный треугольник. Окружность. Окружность, описанная около треугольника. Касательная к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Окружность, вписанная в треугольник. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Признаки параллелограмма. Свойство диагоналей параллелограмма. Свойства средней линии трапеции. Площади четырехугольников. Теорема Пифагора. Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Декартовы координаты. Координаты середины отрезка. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности. Уравнение прямой. Координаты точки пересечения прямых. Пересечение прямой с окружностью. Теорема Фалеса. Подобие фигур. Признаки подобия треугольников. Подобие прямоугольных треугольников. Тригонометрические функции. Теорема

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 5 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

косинусов. Теорема синусов. Углы, вписанные в окружность. Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности. Пропорциональные отрезки в круге. Вписанный четырехугольник. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.

**2.3. Информатика.** Подсчет информационного объема сообщения. Единицы измерения количества информации. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую (рассматриваются двоичная, троичная, пятеричная, семеричная, восьмеричная, девятиричная, десятичная, шестнадцатеричная системы счисления). Арифметические действия в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Алгоритмы, виды алгоритмов, описание алгоритмов (блок-схема, псевдокод, алгоритмический язык). Формальное исполнение алгоритма. Основные алгоритмические конструкции: «линейная», «ветвление», «выбор», «цикл». Использование переменных. Объявление переменной (тип, имя, значение). Чтение короткой простой программы на одном из языков программирования (Python, C++, Pascal, алгоритмический язык). Описание реального объекта и процесса. Анализ информационных моделей. Подсчёт путей в графе. Подсчёт путей с обязательной и избегаемой вершиной. Знание языков программирования, умение писать программы с использованием основных алгоритмических конструкций и функций. Работать с различными типами данных.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. Учебник. В 2-х частях. Комплект. ФГОС. / Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина. – М.: Мнемозина, 2021. – 430 с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 класс. Учебник. В 2-х частях. Комплект. ФГОС. / Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина. – М.: Мнемозина, 2021. – 512 с.
3. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс. Учебник. В 2-х частях. Комплект. ФГОС. / Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина. – М.: Мнемозина, 2021. – 456 с.
4. Атанасян Л.С. Геометрия. 7-9 классы. Учебник: базовый и углубл. уровни. / В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2020. – 287 с.
5. Погорелов А.В. Геометрия. 7-9 классы. Учебник. – М.: Просвещение, 2019. – 240 с.
6. Босова Л.Л. Информатика. 7–9 классы. Компьютерный практикум / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, Н.А. Аквилянов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 192 с.

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 6 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

7. Босова Л.Л. Информатика: учебник для 9 класса/ Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 187 с.

8. Поляков К.Ю. Информатика: 9 класс: учебник /К.Ю. Поляков, Е.А. Ерёмин. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2019. – 288 с.

9. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этапы / Н.Х. Агаханов и др. Под ред. Н. Х. Агаханова. – М.: МЦНМО, 2007. – 472 с.

10. Задачи Санкт-Петербургской олимпиады школьников по математике 2017 года / Сост. К.П. Кохась и др. – М.: МЦНМО, 2018. – 150 с.

11. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии: Учебное пособие. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2006. – 640 с.

### 3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Решите систему:

$$\begin{cases} \frac{x^2+x-45}{x-6} \geq \frac{3x+1}{2}; \\ (x^3 - 36x)\sqrt{x-1} = 0. \end{cases}$$

2. Диагонали  $AC$  и  $BE$  правильного шестиугольника  $ABCDEF$  пересекаются в точке  $P$ . Пусть  $h$  – сумма расстояний от точки  $P$  до сторон шестиугольника. Найти  $h^2$ , если  $AB = 1$ .

3. Пусть функция  $f(x)$  задана в явном виде:  $f(x) = \frac{x+3-|x+3|}{x^2-9}$ .

(a) Постройте график функции  $y = f(x)$ .

(b) Сколько решений имеет уравнение  $f(x) = a$  в зависимости от  $a$ ?

4. Найдите все натуральные числа  $n$ , для каждого из которых число  $(n+1)! - n$  кратно числу  $n! + n + 1$ . В ответе укажите значение числа  $n$ , если оно единственное, либо укажите сумму всех найденных значений числа  $n$ .

5. Вычислите

$$\left( \frac{\sqrt{2024}}{2\sqrt{1} + 1\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2024}}{3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{2024}}{4\sqrt{3} + 3\sqrt{4}} + \dots + \frac{\sqrt{2024}}{2024\sqrt{2023} + 2023\sqrt{2024}} + 1 \right)^2.$$

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 7 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

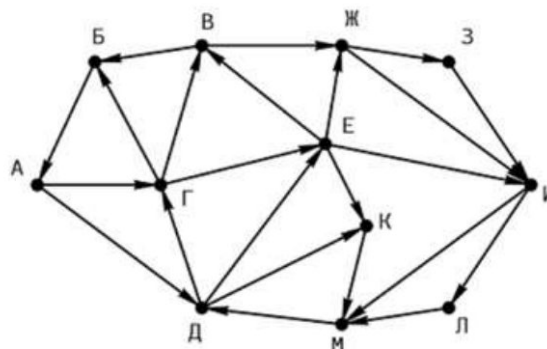
6. Определите число  $N$ , для которого выполняется равенство:

$$132_N + 13_8 = 124_{N+1}.$$

Здесь запись  $a_b$  означает число  $a$  в  $b$ -ичной системе.

7. В Университете «Сириус» каждому сотруднику и студенту выдаётся пропуск, на котором указан десятисимвольный номер. Первые два символа это буквы из 26 символьного латинского алфавита указывающие подразделение, к которому относиться человек, остальные – это десятичные цифры. Каждый символ кодируется минимально возможным количеством бит, а весь номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Всего выдано 4096 пропусков. Определите объем памяти в килобайтах, необходимый для хранения этих номеров в базе данных Университета «Сириус».

8. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в пункте Е, и проходят через любой пункт не более одного раза.



9. На вход алгоритма подается число  $z$ . В качестве ответа укажите наибольшее четырехзначное число  $z$ , при вводе которого алгоритм выводит сначала 3, а потом 6.

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 8 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

10. Дедушка Светы решил заняться разведением кроликов. Сначала он приобрёл одного крольчонка, через неделю купил ему в компанию крольчиху. Теперь их стало двое. Через пару месяцев их стало трое, потом 5, потом 8, 13 и т.д. По мере увеличения кроликов, начали увеличиваться заказы на их покупку. Помогите Ивану Геннадьевичу определить, сможет ли у него быть ровно  $N$  кроликов. Если да, то в каком поколении это произойдет. Первым поколением будем считать, когда их стало 2, вторым поколением – когда их стало 3 и т.д.

C++	Python	Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int z, y, w, q;     w = 10;     q = 0;     cin &gt;&gt; z;     while (z &gt; 0)     {         y = z % 10;         z = z / 10;         if (y &lt; w)             w = y;         if (y &gt; q)             q = y;     }     cout &lt;&lt; w &lt;&lt; endl &lt;&lt; q     &lt;&lt; endl; }</pre>	<pre>w = 10 q = 0 z = int(input()) while z &gt; 0:     y = z % 10     z = z // 10     if y &lt; w:         w = y     if y &gt; q:         q = y print(w) print(q)</pre>	<pre>var z, y, w, q: integer; begin     w := 10;     q := 0;     readln(z);     while z &gt; 0 do         begin             y := z mod 10;             z := z div 10;             if y &lt; w then                 w := y;             if y &gt; q then                 q := y;         end;     writeln(w);     writeln(q); end.</pre>	<pre>алг нач цел z, y, w, q w := 10 q := 0 ввод z нц пока z &gt; 0     y := mod(z, 10)     z := div(z, 10)     если y &lt; w         то w := y     все     если y &gt; q         то q := y     все кц вывод w, q кон</pre>

Ограничение по времени на тест: 1 секунда.

Ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт.

**Формат входных данных:** Натуральное число  $N \geq 2$ .

**Формат выходных данных:** Натуральное число, если такого числа кроликов быть не может, то 0.



АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 9 Листов 10
-------------------------------------	---	---------------------

## Примеры

Ввод	Вывод
5	3
4	0
21	6

## 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА И СОБЕСЕДОВАНИЯ

### 4.1. Критерии оценивания заданий письменного экзамена:

**Задания 1, 2, 3, 6, 7** считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый в задании ответ и решение задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 7 баллов.

Решение задания не верно – 0 баллов.

**Задания 4, 5** считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый в задании ответ и решение задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 10 баллов.

Решение задания не верно – 0 баллов.

**Задания 8, 9** считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый в задании ответ и решение задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 15 баллов.

Решение задания не верно – 0 баллов.

**Задание 10** считается выполненным, если экзаменуемый предоставил код программы, который прошел все предложенные тесты и ограничения по времени и памяти. Правильно выполненное задание оценивается на 15 баллов.

Решение задания не верно – 0 баллов.

### 4.2. Критерии оценивания собеседования:

Экзаменационная комиссия формирует перечень вопросов к поступающему в рамках собеседования, исходя из индивидуальных результатов письменного экзамена. Вопросы направлены на проверку (подтверждение) компетенций поступающего, его личных достижений, навыков к самостоятельной взрослой жизни (саморегуляция, самообслуживание, самоподдержка).

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»	Лист 10 Листов 10
-------------------------------------	---	----------------------

Собеседование проходит в формате диалога: экзаменационная комиссия формулирует вопросы, а поступающие дают на них свои ответы. Не допускается предоставление обратной связи по собеседованию со стороны экзаменационной комиссии во время собеседования.

Во избежания необъективности каждое собеседование проводится в присутствии не менее двух членов экзаменационной комиссии одновременно.

## **5. РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

1. Семенов М.Е., научный руководитель направления, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, АНОО ВО «Университет «Сириус», кандидат физико-математических наук, доцент.

2. Наумова О.В., преподаватель, АНОО ВО «Университет «Сириус».

3. Завгородняя М.Е., преподаватель, АНОО ВО «Университет «Сириус», кандидат технических наук, учитель математики, руководитель кафедры математики АНОО «Президентский Лицей «Сириус».

4. Шнурников И.Н., доцент, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта АНОО ВО «Университет «Сириус», кандидат физико-математических наук.

5. Федоров Г.В., доцент, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, АНОО ВО «Университет «Сириус», кандидат физико-математических наук.

6. Богданов А.А., учитель информатики, Департамент общего образования АНОО «Президентский Лицей «Сириус».

7. Дуркин О.Л., учитель информатики, Департамент общего образования АНОО «Президентский Лицей «Сириус».