

УТВЕРЖДЕНА

заместитель директора
по образовательной деятельности
АНОО ВО «Университет «Сириус»

О. Д. Федоров

2026 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»**

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель направления
научного центра информационных
технологий и искусственного интеллекта

Руководитель приёмной комиссии

М. Е. Семенов

Б.Е. Кадлубович

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).

В программу вступительных испытаний включено описание форм и процедур вступительных испытаний, представлено содержание тем и критерии оценки.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена и собеседования. Письменное вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале. Собеседование оценивается по 100-балльной шкале. Максимальный общий балл - 200. При выполнении письменного экзамена и прохождения собеседования запрещается использование калькуляторов, мобильных устройств и справочных материалов.

Язык проведения письменного экзамена и 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: до 15-30 минут.

1. Цель и задача вступительных испытаний

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;

- 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;
- уметь читать, анализировать код на одном из языков программирования (Python, C++);
- писать программный код на языке Python или C++.

2. Содержание 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 сокращенного умножения. Степень с натуральным 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 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. Арифметические действия в 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++), поиск и исправление в ней ошибок. 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, функций и типов данных. Правило суммы и правило произведения. Перестановки, размещения, сочетания (с повторениями и без). Формула включения-исключения. Подсчёт количества подмножеств, комбинаций, многоугольников по заданным точкам. Решение прикладных комбинаторных задач (выбор товаров, формирование команд, распределение предметов).

3. Демонстрационный вариант письменного экзамена

Задача 1. Вычислить

$$\left(\frac{720 \cdot 10^{-1}}{1,2} - 1\right) : \left(\frac{(36 \cdot 2\frac{1}{2} + 4,5 : 0,05) : \frac{1}{12}}{(2,5 : \frac{1}{4} - 1\frac{1}{5} : 0,3) : 0,02} - 1,2\right)^{-1}.$$

Задача 2. Найти количество целых значений x , удовлетворяющих неравенству

$$\sqrt{2025(x+1)^2 - 1} > \sqrt{2025 - (x-1)^2}.$$

Задача 3. Даны точки $A = (3, 10)$ и $B = (5, y)$. Известно, что минимальная сумма расстояний от точек A и B до некоторой точки C на биссектрисе первой координатной четверти равна 13. Найдите y .

Задача 4. Даны 2026 множеств, каждое из множеств содержит 45 элементов, при этом объединение любых двух множеств состоит ровно из 89 элементов. Сколько элементов содержит объединение всех этих множеств?

Задача 5. Дано арифметическое выражение:

$$13_{9x87} + 1x9_{100},$$

где x – неизвестная цифра из допустимого алфавита для указанных систем счисления.

а) Определите наибольшее значение x , при котором значение выражения кратно 99.

б) Для найденного x вычислите частное от деления значения выражения на 99.

Примечание. Ответ привести в десятичной системе счисления.

Задача 6. Вася для решения задачи:

Считать с клавиатуры натуральное число и вывести минимальную сумму пары цифр, в которой левая цифра числа меньше правой. Если таких пар несколько, вывести любую пару. Если такой пары нет, вывести -1 .

написал программу (рисунок 1а), в которой сделал несколько ошибок.

Требуется найти и исправить ошибки в Васиной программе. Новую программу писать не требуется. Нельзя подключать библиотеки, добавлять и удалять строки программы. Правки должны менять одну или несколько частей строки, но не всю строку.

Примечание. Оформите ответ в виде пар(ы) строк: (исходная, скорректированная).

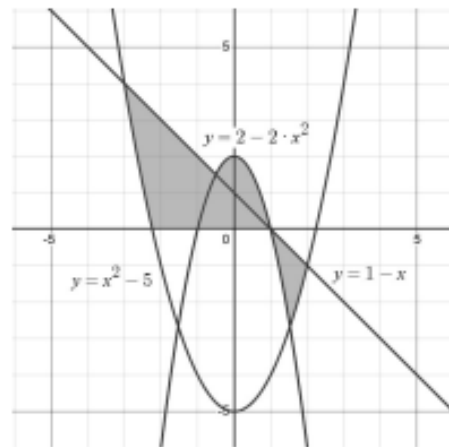
Задача 7. Напишите программу для определения принадлежности точки (x, y) закрашенной области (рисунок 1б).

```

1  n = 92345671
2  x = -1
3  y = -1
4  while n:
5      a = n % 10
6      m = n = n // 10
7      while m:
8          b = m % 10
9          m = m // 10
10         if a > b:
11             if a + b > x + y:
12                 x = a
13                 y = b
14     if x == -1:
15         print(x)
16     else:
17         print(x, y)

```

(a)



(b)

Рис. 1: (a) Задача 6, (b) Задача 7

Формат ввода. Входная строка содержит $x, y \in \mathbb{R}$ – координаты точки на плоскости.

Формат вывода. Программа должна вывести слово YES, если точка попала в заштрихованную область, и слово NO, если не попала.

Пример	Ввод	Вывод
1	-2 2	YES
2	2 2	NO

Задача 8. Разработайте для стекового вычислителя программу, которая вычисляет корни квадратного уравнения: $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$. Перед стартом программы коэффициенты уравнения уже находятся в регистрах:

$$r1 = a \quad r2 = b \quad r3 = c$$

После завершения программы корни уравнения должны находиться в регистрах:

$$r5 = x1 \quad r6 = x2$$

Используйте стандартные формулы: $D = b^2 - 4ac$, $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$. Считайте, что дискриминант неотрицателен.

Определения. Стековый вычислитель предназначен для выполнения арифметических операций над вещественными числами. В отличие от регистрового вычислителя, арифметические операции выполняются не над явно указанными регистрами, а над числами, лежащими на вершине стека.

Регистры и стек. Исполнитель имеет: 8 вещественных регистров общего назначения: $r_0, r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7$; и стек вещественных чисел. Каждый регистр может хранить одно вещественное число. Стек работает по принципу LIFO: последнее положенное значение извлекается первым.

Формат команд. Команды бывают двух типов – работы с данными, арифметические команды.

Команды работы с данными:

push ИСТОЧНИК

pop РЕГИСТР

где ИСТОЧНИК – это числовая константа, например, 5, 3.14, -0.5 ; один из регистров r_0, r_1, \dots, r_7 . Команда push помещает значение на вершину стека. Команда pop снимает значение с вершины стека и записывает его в указанный регистр.

Каждая арифметическая команда: + (сложение), – (вычитание), * (умножение), / (деление), ^ (возведение в степень) берёт два верхних значения со стека, выполняет операцию и помещает результат обратно на стек. Если перед выполнением операции стек содержит: ..., A, B, где B – верхний элемент стека, то после выполнения операции: / даёт A/B , аналогично – даёт $A-B$, * даёт $A*B$ и ^ даёт A^B .

Таблица команд

Команда	Описание	Результат
push 5	Положить значение на стек	на вершине стека 5
push r_1	Положить значение регистра на стек	на вершине стека значение r_1
pop r_5	Снять верхнее значение со стека и записать в регистр	r_5 получает верхнее значение
peek r_5	Взять значение со стека без удаления	r_5 получает копию вершины
+	Сложить два верхних значения	вместо A, B появляется $A+B$
–	Вычесть верхнее значение из предыдущего	вместо A, B появляется $A-B$
*	Умножить два верхних значения	вместо A, B появляется $A*B$
/	Разделить предыдущее значение на верхнее	вместо A, B появляется A/B
^	Возвести предыдущее значение в степень верхнего	вместо A, B появляется A^B

4. Критерии оценивания вступительных испытаний.

4.1. Критерии оценивания заданий письменного экзамена:

Задания 1, 2, 5, 6 считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый в задании ответ и решение задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 10 баллов. Предоставлен ответ без решения оценивается в 0 баллов.

Задания 3, 4 считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый в задании ответ и решение задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 15 баллов. Предоставлен ответ без решения оценивается в 0 баллов.

Задания 7, 8 считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый код программы, который прошел все предложенные в автоматизированной системы проверки тесты и ограничения по времени и памяти. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 15 баллов. Отсутствие кода или код, не содержащий верного алгоритма, оценивается в 0 баллов.

За решение заданий могут быть выставлены частичные баллы в зависимости от степени продвижения участника в решении задачи.

4.2. Критерии оценивания собеседования:

Экзаменационная комиссия формирует перечень вопросов к поступающему в рамках собеседования, исходя из его письменной работы и содержания вступительных испытаний (Раздел 2). Вопросы направлены на (подтверждение) компетенций поступающего, понимает ли он ход решения задач, выполненных в письменной работе, и может ли объяснить использованные способы действий. Кроме того, в ходе собеседования оцениваются личные достижения поступающего, а также его готовность к самостоятельной жизни: умение управлять своим поведением, заботиться о себе и поддерживать себя в трудных ситуациях.

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. Комиссия не комментирует правильность ответов

до окончания собеседования, но может задавать уточняющие вопросы.

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

5. Разработчики программы вступительных испытаний

1. Семёнов М.Е., научный руководитель направления, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, АНОО ВО «Университет «Сириус», кандидат физико-математических наук, доцент.
2. Фёдоров Г.В., профессор, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, АНОО ВО «Университет «Сириус», доктор физико-математических наук.
3. Богданов А.А., учитель информатики, Департамент общего образования АНОО «Президентский Лицей «Сириус».
4. Машкин Антон Валентинович, преподаватель, АО «Гринатом».

6. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная

1. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. Учебник. В 2-х частях. Комплект. ФГОС. / Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина. – М.: Мнемозина, 2022 – 430 с
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 класс. Учебник. В 2-х частях. Комплект. ФГОС. / Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина. – М.: Мнемозина, 2023 – 512 с.
3. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс. Учебник. В 2-х частях. Комплект. ФГОС. / Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина. – М.: Мнемозина, 2023 – 456 с.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Атанасян (ФП 2022) 7-9 кл. Геометрия. Учебник (14 издание) – М.: Вентана-Граф, 2026 – 203.
5. Погорелов А.В. Геометрия. 7-9 классы. Учебник. – М.: Просвещение, 2022 – 241 с.
6. Босова Л.Л. Информатика. 7–9 классы. Компьютерный практикум / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова – М.: Просвещение, 2025 – 192 с.

в. Дополнительная

1. Босова Л.Л. Информатика: учебник для 9 класса/ Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 208 с.
2. Поляков К.Ю. Информатика: 9 класс: учебник /К.Ю. Поляков, Е.А. Ерёмин. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2019. – 288 с.
3. 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.
4. Задачи Санкт-Петербургской олимпиады школьников по математике 2017 года / Сост. К.П. Кохась и др. – М.: МЦНМО, 2018. – 150 с.
5. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии: Учебное пособие. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2006. – 640 с.

с. Цифровые образовательные источники

Алгебра

7 класс: <https://edu.sirius.online/course/algebra7>

8 класс: <https://edu.sirius.online/course/algebra8>

9 класс: <https://edu.sirius.online/course/algebra9>

Геометрия

7 класс: <https://edu.sirius.online/course/geometry7>

8 класс: <https://edu.sirius.online/course/geometry8>

9 класс: <https://edu.sirius.online/course/geometry9>

10–11 классы: <https://edu.sirius.online/course/geometry10-11>

Программирование

Введение в программирование на языке Python:

<https://edu.sirius.online/course/pythonintro>

Введение в программирование на языке C++: <https://edu.sirius.online/course/cppintro>

Алгоритмы

Введение в алгоритмы на языке Python: <https://edu.sirius.online/course/algopython>

Введение в алгоритмы на языке C++: <https://edu.sirius.online/course/algocpp>