

«Утверждаю»

заместитель директора по образовательной деятельности



АНОО ВО «Университет «Сириус»

О.Д. Федоров

12» 05 2025 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:

Исполнительный директор
научного центра информационных технологий
и искусственного интеллекта

М.В. Ширяев

Руководитель приёмной комиссии

Б.Е. Кадлубович

Федеральная территория «Сириус»

2025

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

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,

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
-------------------------------------	---	---------------------

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.

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
-------------------------------------	---	---------------------

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++, Pascal, алгоритмический язык), 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.

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.

Рекомендованные 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>

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
-------------------------------------	---	---------------------

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Письменный экзамен. ИТ-специалитет, Университет «Сириус», 2025 (180 минут).
Решение задач 1-6 предоставить на бумаге, задач 7, 8 – на компьютере (Python).

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. В остроугольном треугольнике ABC $АН$ и $СК$ — высоты. Найти радиус описанной около треугольника ABC окружности, если $НК = 3\sqrt{7}$, а площади треугольников ABC и $ВНК$ равны 64 и 36 соответственно.

Задача 4. Паша и Катя трижды обменивались наклейками, причем каждый раз пятая часть Пашиных наклеек обменивалась на третью часть Катиных. Сколько наклеек было вначале у Паши и сколько — у Кати, если у Паши после второго обмена стало 980 наклеек, а у Кати после третьего — 490?

Задача 5. Дано арифметическое выражение:

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

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

- Определите наибольшее значение x , при котором значение выражения кратно 99.
- Для найденного x вычислите частное от деления значения выражения на 99.

Примечание. Ответ привести в десятичной системе счисления.

Задача 6. Вася написал программу, которая считывает натуральное число и выводит минимальную сумму пары цифр, в которой левая цифра меньше правой. Вася предложил свое решение, в котором допустил несколько ошибок. Требуется найти ошибки в Васиной программе (рисунок 1а). Новую программу писать не требуется.

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

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

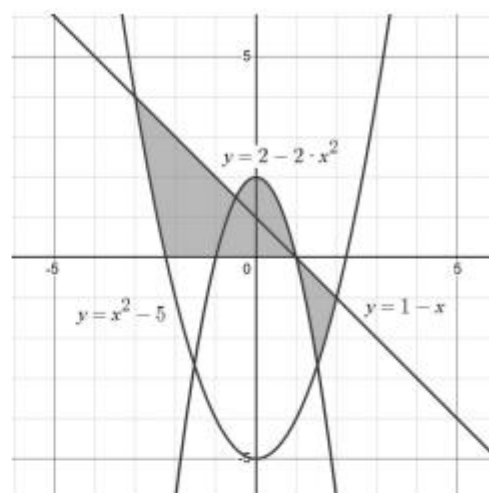
АНОО ВО «Университет «Сириус»	Программа вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования, интегрированной с образовательной программой среднего общего образования, по специальности «Проектирование, разработка и управление сложными информационными системами»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

```

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

Таблица 1: Формат ввода и вывода

Задача 8. Исполнитель «Сириус» предназначен для выполнения арифметических операций и операций перемещения данных над числовыми константами. Для исполнителя «Сириус» требуется разработать программу, которая находит корни квадратного уравнения по его коэффициентам a, b, c . Гарантируется, что дискриминант $D \geq 0$. Перед стартом программы коэффициенты необходимо поместить в регистры $r1, r2, r3$. Результат работы программы должен находиться в регистрах $r5, r6$.

1. **Регистры.** Исполнитель имеет 8 вещественных регистров (переменных) общего

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
-------------------------------------	---	---------------------

назначения: $r0, r1, \dots, r7$, каждый регистр может хранить одно число.

2. **Формат команды.** Каждая команда состоит из трех частей, разделенных пробелами:

ОПЕРАЦИЯ ПРИЁМНИК ИСТОЧНИК

ОПЕРАЦИЯ: символ одной из доступных операций: $m, +, -, *, /, ^$.

ПРИЁМНИК: один из регистров: $r0, r1, \dots, r7$, куда будет сохранен результат операции.

ИСТОЧНИК: один из регистров: $r0, r1, \dots, r7$, значение которого используется в операции.

Для операции перемещения данных (m) в качестве источника может выступать числовая константа (целая или вещественная, например: 5, 3.14, -0.5).

3. **Операции.** В таблице приведены допустимые операции. Все арифметические операции ($+, -, *, /, ^$) изменяют значение регистра ПРИЁМНИК. Операция перемещения (m) просто копирует значение. Значение ИСТОЧНИКА не изменяется.

Символ	Название	Описание	Пример	Результат (в Rx)
m	Перемещение	$Rx = \text{Const}$ $Rx = Ry$	$m\ r0\ 10.5$ $m\ r1\ r0$	$r0 = 10.5$ $r1 = r0$
$+$	Сложение	$Rx = Rx + Ry$	$+\ r0\ r1$	$r0 = r0 + r1$
$-$	Вычитание	$Rx = Rx - Ry$	$-\ r1\ r2$	$r1 = r1 - r2$
$*$	Умножение	$Rx = Rx * Ry$	$*\ r2\ r0$	$r2 = r2 * r0$
$/$	Деление	$Rx = Rx / Ry$	$/\ r3\ r2$	$r3 = r3 / r2$
$^$	Возведение в степень	$Rx = Rx ^ Ry$	$^{\ } r4\ r1$	$r4 = r4 ^ r1$

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА И СОБЕСЕДОВАНИЯ

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.

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
-------------------------------------	---	----------------------

Решение задания не верно – 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.

Решение задания не верно – 0 баллов.

Задания 7, 8 считаются выполненными, если экзаменуемый предоставил требуемый код программы, который прошел все предложенные тесты и ограничения по времени и памяти. Каждое 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).

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

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