

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

1.

Заместитель директора по ОД АНОО ВО «Университет «Сириус»



«Утверждаю»

О.Д.Федоров

«04» 04 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

для поступающих на обучение по образовательной программе  
высшего образования – программе магистратуры

**«Финансовая математика и финансовые технологии»**

направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

**СОГЛАСОВАНО:**

Исполнительный директор  
Научного центра информационных технологий и  
искусственного интеллекта

М.В. Ширяев

Руководитель приёмной комиссии

Б.Е. Кадлубович

Федеральная территория «Сириус»

2025

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования — магистратуре по специальности 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

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 50-балльной шкале. Собеседование оценивается по 40-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена — русский, собеседования — русский и английский.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 120 минут.

Продолжительность собеседования: до 15 минут.

## 1. Цель и задача вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний — отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе «Финансовая математика» по специальности 01.04.02 Прикладная математика и информатика, в том числе определение уровня их готовности к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление и оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций поступающего;
- определение уровня готовности к работе и проектной деятельности в компаниях и на производствах и, а также научно-исследовательской деятельности в рамках НИОКР.
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных и профессиональных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции и языковой подготовки поступающего.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

- знание основ математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории функций комплексного переменного, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, уравнений в частных производных, языка программирования Python;
- умение применять математические навыки, логическое мышление, аргументировать свои высказывания, поддержать беседу на научную тему, в том числе на английском языке;
- знание английского языка на уровне понимания текста научной публикации;
- знание сущности научно-исследовательской работы.

## **2. Содержание вступительных испытаний**

### **2.1. Основы математического анализа.**

Функции одной переменной, теория пределов, дифференциальное исчисление, исследование функций, неопределенный интеграл, определенный интеграл (Римана и Лебега), формула Тейлора, степенные ряды, функции нескольких переменных, частные производные, экстремумы функций нескольких переменных, кратные интегралы, интегралы как функции параметров.

### **2.2. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.**

Векторные пространства, базисы, скалярные и векторные произведения векторов, линейные преобразования, прямые и плоскости в пространстве, матрицы, определители, решение систем линейных уравнений, собственные значения и собственные векторы матриц, кривые и поверхности 2-го порядка.

### **2.3. Основы теории функций комплексного переменного.**

Поле комплексных чисел, аналитические функции, особые точки, теория вычетов, контурное интегрирование, операционное исчисление (преобразования Лапласа и Фурье).

### **2.4. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).**

ОДУ как модели явлений и процессов реального мира, основные классы разрешимых в квадратурах уравнений, системы линейных ОДУ, существование и единственность решений ОДУ, линеаризация ОДУ в окрестностях особых точек, понятие о численных методах решения ОДУ, критерии устойчивости стационарных решений ОДУ по Ляпунову.

### **2.5. Основы теории вероятностей и математической статистики.**

Комбинаторные вероятности. Аксиоматическая теория вероятностей А.Н. Колмогорова. Формула Байеса. Случайные величины с дискретными и непрерывными распределениями. Функции и плотности распределения. Нормальные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Статистическое оценивание параметров распределений. Статистическая проверка гипотез. Понятие о случайных процессах.

## **2.6. Основы дискретной математики.**

Множества и операции над ними, декартово произведение, отображения. Основные правила перечислительной комбинаторики. Число сочетаний, размещений, в том числе с повторениями. Основные понятия теории графов. Маршруты, пути. Циклы. Связанность. Подграфы. Деревья. Парасочетания.

## **2.7. Основы уравнений в частных производных.**

Гиперболические уравнения 1-го и 2-го порядка, параболические уравнения, эллиптические уравнения, решение уравнений в частных производных методами операционного исчисления, обобщенные функции.

## **2.8. Основы языка программирования Python.**

Переменные, типы переменных. Структуры данных – списки, словари, множества. Циклы, ветвления, рекурсия. Функции. Классы. Оценка сложности алгоритма.

## **2.9. Стратегия развития Научно-технологического университета «Сириус».**

Миссия, цели и задачи университета. Основные принципы деятельности. Приоритетные направления развития.

## **2.10. Нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие направления развития науки и отраслей экономики.**

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года";
- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";
- Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»;
- Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»);

- Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утв. Правительством Российской Федерации;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 – 2030 годы)».

### 3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

#### 3.1 Тестовые задания с выбором ответа (оцениваются максимально в 15 баллов, 1 балл за каждый правильный ответ):

Задача 1. Случайная величина  $X$  имеет непрерывное равномерное распределение на отрезке  $[a, b]$ , где  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  $a < b$ , если её плотность ...

(а)

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b], \\ 0, & x \notin [a, b]. \end{cases}$$

(б)

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & x \in [a, b], \\ 0, & x \notin [a, b]. \end{cases}$$

(в)

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{b-x}{2}, & x \in [a, b], \\ 0, & x \notin [a, b]. \end{cases}$$

(г)

$$f_X(x) = \begin{cases} 1, & x \in [a, b], \\ 0, & x \notin [a, b]. \end{cases}$$

Задача 2. Что выведет данный код на экран?

```
x = "hi"
def hello_func():
    x = "hello"
    return x
print(hello_func())
```

(а) hello

(б) hi

(в) hi, hello

(г) hi hello

**Задача 3.** Какой из вариантов является *изоклиной* для дифференциального уравнения  $y' = xy$ ?

- (а)  $x = 0$
- (б)  $y = 0$
- (в)  $xy = 1$
- (г)  $x + y = 1$
- (д) Нет правильного ответа

**Задача 4.** Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-5x}{x^2+x^3}$ ?

- (а) 1
- (б) 5
- (в) 0
- (г)  $\infty$

**Задача 5.** Порядок определителя матрицы — это:

- (а) Диапазон значений элементов матрицы
- (б) Значение определителя
- (в) Количество строк или столбцов
- (г) Сумма элементов матрицы

**Задача 6.** Общим решением дифференциального уравнения  $n$ -го порядка называется

- (а) Функция, зависящая от параметров, которым придаются конкретные значения
- (б) Решение, содержащее  $n$  независимых произвольных постоянных
- (в) Некоторое выражение от независимой переменной, при подстановке которого дифференциальное уравнение превращается в тождество
- (г) Алгоритм решения, сводящийся к решению без интегралов
- (д) Нет правильного ответа

**Задача 7.** В классе 15 мальчиков и 10 девочек. Сколькими способами можно выбрать четырех дежурных, из которых два мальчика и две девочки?

- (а) 4725
- (б) 22500
- (в) 18900
- (г) 150

**Задача 8.** На полку в случайном порядке расставляются 6 томов Пушкина и 2 тома Лермонтова. С какой вероятностью тома Лермонтова будут стоять подряд?

- (а)  $\frac{1}{2}$
- (б)  $\frac{1}{6}$
- (в)  $\frac{1}{7}$
- (г)  $\frac{1}{4}$

**Задача 9.** Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- (а) 4
- (б) 3
- (в) 2
- (г) 1

**Задача 10.** Для системы линейных уравнений вида  $AX = B$  условие

$$\text{rk}(A) = \text{rk}(A|B)$$

(ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы) равносильно условию

- (а) Система линейных уравнений совместная и определенная
- (б) Система линейных уравнений однородная и определенная
- (в) Система линейных уравнений совместная
- (г) Система линейных уравнений неопределенная

**Задача 11.** Геометрическое место точек на плоскости, отношение расстояния от которых до данной точки (фокуса) к расстоянию до данной прямой (директрисы) постоянно и равно единице, это

- (а) Гипербола
- (б) Парабола
- (в) Эллипс
- (г) Пара пересекающихся прямых

**Задача 12.** Чему равен предел  $\frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{x}$ ?

- (а)  $\infty$
- (б) 0
- (в) 1
- (г)  $e$

**Задача 13.** Чему равна производная  $\int_0^3 x e^x dx$ ?

- (а) 0
- (б)  $e^3$
- (в)  $2e^3$
- (г)  $3e^3$
- (д)  $xe^x$

**Задача 14.** Сколько корней на комплексной плоскости имеет уравнение

$$(x - 1)^4 = -1?$$

- (а) 0
- (б) 1
- (в) 2
- (г) 4
- (д)  $i$

**Задача 15.** Пусть случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с неизвестным математическим ожиданием  $\mu$ . Дана выборка  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Какая оценка математического ожидания  $\mu$  является несмещенной

(а)  $\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

(б)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

(в)  $\sum_{i=1}^n |x_i|$

(г)  $\sum_{i=1}^n x_i$

### 3.2 Задания с кратким ответом (оцениваются максимально в 10 баллов, максимально 2 балла за каждый правильный ответ):

**Задача 1.** Чему равен определитель матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} ?$$

**Задача 2.** Найдите сумму корней характеристического уравнения для обыкновенного дифференциального уравнения

$$y'' + y' - 2y = 0.$$

**Задача 3.** Случайная величина  $X$  задана функцией плотности распределения

$$f_X(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, \\ 1/2, & -1 \leq x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найдите значение математического ожидания  $X$ .

**Задача 4.** Какое значение нужно подставить на место  $X$ , чтобы программа вывела 20?

```
def process_list(numbers):  
    total = 0  
    for num in numbers:  
        if num % 2 == 0:  
            total += num * 2  
        else:  
            total -= num  
    return total  
  
print(process_list([4, 7, X, 10]))
```

**Задача 5.** Найдите вещественную часть комплексного числа  $3e^{\frac{i\pi}{3}}$ .

**3.3 Задания со свободно конструируемым ответом (оценивается максимально в 25 баллов, максимально 5 баллов за каждый правильный ответ)**

**Задача 1.** Разложить функцию  $y = \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right)$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x = 4$ . Определить область сходимости ряда при  $x \in \mathbb{R}$ .

**Задача 2.** Вычислить  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - i\right)$ , где  $i$  — мнимая единица. Ответ записать в алгебраической форме, то есть в виде  $a + bi$ .

**Задача 3.** Определить, при каких значениях параметра  $p \in \mathbb{R}$ ,  $p > 1$ , случайная величина с плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ (p-1)x^{-p}, & \text{при } x \geq 1, \end{cases}$$

имеет конечное математическое ожидание, и вычислить его.

**Задача 4.** Найти общее решение системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} y^{(4)} + y' = 0, \\ y^{(5)} + y'' - 2y = 0. \end{cases}$$

**Задача 5.** Написать каноническое уравнение касательной прямой в точке  $(1, -1, 3)$  к кривой, образованной пересечением поверхностей, заданных уравнениями:

$$2x^2 + 2xy + y^2 - z^2 + 8 = 0,$$

$$x^2 - 2xy + 2y^2 + (z - 2)^2 - 6 = 0.$$

#### **4. Примерные вопросы для собеседования**

1. Расскажите о себе.
2. Как вы справляетесь с трудностями?
3. Какие у вас хобби?
4. Почему вы выбрали магистратуру Университета «Сириус»? Что вы знаете о нашем университете?
5. Какие качества вы считаете необходимыми для успеха в финансовой индустрии?
6. Насколько важно умение работать в команде? Какие роли при командной работе над проектом вы можете перечислить? Какая роль в команде наиболее близка вам?
7. Что вы знаете о рисках в сфере финансов?
8. Какой тип корпоративной культуры вам больше всего подходит?
9. Как вы видите себя через пять лет?
10. Есть ли у вас карьерные цели? Каким образом вы планируете достичь своих целей?
11. Готовы ли вы к переезду для обучения в магистратуре?
12. Какие возможности вы видите для своего профессионального роста в нашем университете?
13. Как вы поддерживаете свои знания и навыки актуальными?
14. С какими проблемами вы сталкивались в прошлом и как их решали?
15. Что такое СНТР РФ? Перечислите основные направления государственной политики в области научно-технологического развития РФ.
16. Является ли направление «Управление и инвестиции» стратегическим в области научно-технологического развития РФ? Какие основные задачи в этом направлении вы можете выделить?
17. Перечислите кривые 2-го порядка, которые вы знаете.

18. Что такое определитель матрицы?
19. Что такое определенный интеграл?
20. Что такое фундаментальная система решений системы алгебраических линейных уравнений?
21. Что такое математическое ожидание случайной величины?

## **5. Общие критерии оценивания собеседования**

При оценке ответов поступающего экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- способность структурировать и аргументировать свои высказывания;
- владение предметом, профессиональным сленгом, профессиональные компетенции из различных предметных областей;
- способность к анализу и интерпретации фактов и явлений;
- понимание сущности научно-исследовательской деятельности;
- понимание концепции Стратегии развития Университета «Сириус»;
- понимание роли и задач науки и технологий в достижении целей национального развития России, повышении безопасности и качества жизни граждан, в том числе в выбранной сфере профессиональной деятельности;
- уровень имеющихся к данному моменту общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- публикационная активность поступающего;
- умение определить область научных интересов и планы, связанные с осуществлением дальнейших научных исследований в Университете «Сириус»;
- способность поступающего сделать краткую презентацию своих научных интересов и (или) поддержать беседу на научную тему на английском языке.

## 6. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

### а. Основная

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. в 3 т. 8-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - М.: Наука, 1965.
3. Канатников А. Н., Крищенко А. П. Аналитическая геометрия. 7-е изд. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017.
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов - Санкт-Петербург: Питер, 2003.
5. Лунц Г. Л., Эльсгольц Л. Э. Функции комплексного переменного. 2-е изд. - СПб.: Издательство "Лань" 2002.
6. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. - М.: Наука, 1969.
7. Степанов В. В. Курс дифференциальных уравнений. 5-е изд. - М.: - URSS, 2004.
8. Треногин В. А., Недосекина И. С. Уравнения в частных производных. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.
9. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. 10-с изд. М.: URSS, 2011.
10. Филиппов А. Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений. — 2-е изд. — М.: КомКнига, 2007. — 240 с.
11. Седер Н., Python. Экспресс-курс. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2019. — 480 с.

### б. Дополнительная

1. Joshi, M., Denson, N., and Downes, A. Quant Job Interview Questions & Answers". Pilot Whale Press. 2008. - 316 p.
2. Top 23 Quant Interview Questions, <https://www.interviewquery.com/p/quant-interview-questions>

### с. Цифровые образовательные ресурсы

1. Стратегия развития Университета «Сириус»,  
[https://siriusuniversity.ru/pr\\_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия\\_развития\\_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302](https://siriusuniversity.ru/pr_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия_развития_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302)