

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 – программе подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре по научной специальности

### 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

#### СОГЛАСОВАНО:

Профессор направления «Математическая  
робототехника» научного центра  
информационных технологий и  
искусственного интеллекта

Д. В. Баландин

Руководитель приёмной комиссии

Б. Е. Кадлубович

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (далее – образовательная программа).

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

Вступительные испытания проводятся в следующей форме:

- письменный экзамен;
- резюме;
- исследовательское предложение.

Письменное вступительное испытание оценивается по 30-балльной шкале. Резюме и исследовательское предложение оцениваются по 10-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена – русский, материалы резюме и исследовательского предложения принимаются на русском языке.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 120 минут.

## 1. Цель и задачи вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний - отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, 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 научной, педагогической и научно-исследовательской деятельности в рамках НИОКР;
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных и профессиональных интересов;
- определение уровня математической 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, математической логики, алгебры, теории чисел;
- умение применять математические навыки, логическое мышление, аргументировать свои высказывания, поддержать беседу на научную тему, в том числе на английском языке;
- умение определять цели и задачи научного исследования, выделять актуальность научной проблематики, интерпретировать и анализировать результаты.

## **2. Содержание вступительных испытаний**

**2.1. Основы математического анализа:** дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, интегралы Римана и Лебега, экстремумы функций нескольких переменных, кратные интегралы, интегралы как функции параметров, числовые и функциональные ряды, степенные ряды и тригонометрические ряды Фурье.

**2.2. Основы теории функций комплексного переменного:** поле комплексных чисел, аналитические функции, особые точки, теория вычетов, контурное интегрирование, преобразования Лапласа и Фурье.

**2.3. 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, качественная теория уравнений на плоскости.

**2.4. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии:** векторные пространства, линейные преобразования, матрицы, определители, собственные значения и собственные векторы матриц, специальные представления матриц, Эрмитовы и квадратичные формы, кривые 1-го и 2-го порядка на плоскости и поверхности 1-го и 2-го порядка в трехмерном пространстве, кривые и поверхности в  $R^n$ .

**2.5 Основы комбинаторики и дискретной математики:** множества и операции над ними, основные понятия перечислительной комбинаторики (перестановки, сочетания, размещения), основные понятия теории графов, маршруты, пути, циклы, связность, подграфы, деревья.

**2.6. 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, центральная предельная теорема, статистическое оценивание параметров распределений, статистическая проверка гипотез, понятие о случайных процессах.

**2.7. Основы теоретической механики:** кинематика точки, кинематика твердого тела, сложное движение точки и твердого тела, динамика точки и системы точек, динамика твердого тела, голономные и неголономные механические связи, уравнения Лагранжа 1-го и 2-го рода, теорема Лагранжа-Дирихле.

### 3. Демонстрационный вариант

---

Экзамен включает 17 заданий: 15 тестовых заданий с выбором варианта ответа (по 1 баллу за задание), 1 задание со свободным ответом (5 баллов) и 1 задание на программирование (10 баллов). Максимальный балл — 30. Минимальный проходной балл — 15. Продолжительность выполнения работы — 120 минут.

#### Раздел 1. Тестовые задания

##### Вопрос 1. Один ответ

Что понимается под агрегированием при системном анализе?

- a. Объединение элементов или подсистем в укрупнённые единицы с обобщёнными характеристиками.
- b. Разделение системы на отдельные независимые модули.
- c. Полное перечисление всех возможных состояний системы.
- d. Замену системы её словесным описанием.

##### Вопрос 2. Множественный выбор

По каким признакам классифицируют системы?

- a. По степени взаимодействия со средой (открытые / закрытые).
- b. По характеру поведения (детерминированные / стохастические).
- c. По происхождению (естественные / искусственные).
- d. По цвету оформления технической документации.
- e. По степени сложности.

##### Вопрос 3. Один ответ

Что представляет собой целевая функция в задаче оптимизации?

- a. Ограничение, налагаемое на переменные задачи.
- b. Функцию, экстремум которой требуется найти и которая отражает цель оптимизации.
- c. Множество всех допустимых решений.
- d. Алгоритм полного перебора вариантов.

##### Вопрос 4. Множественный выбор

Какие методы относятся к метаэвристическим методам оптимизации?

- a. Генетические алгоритмы.
- b. Метод имитации отжига.
- c. Муравьиные алгоритмы.
- d. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
- e. Алгоритм роя частиц.

**Вопрос 5. Один ответ**

Какую роль играет отрицательная обратная связь в системе управления?

- a. Усиливает отклонение выходной величины от заданного значения.
- b. Уменьшает отклонение выходной величины от заданного значения, стабилизируя систему.
- c. Полностью исключает влияние возмущений без участия регулятора.
- d. Не оказывает влияния на устойчивость системы.

**Вопрос 6. Множественный выбор**

Какие этапы включает процесс системного анализа?

- a. Формулировку проблемы и постановку целей.
- b. Построение модели системы.
- c. Анализ альтернатив и выбор решения.
- d. Полный отказ от проверки полученных результатов.
- e. Интерпретацию и оценку результатов.

**Вопрос 7. Один ответ**

Что характеризует устойчивость динамической системы по Ляпунову?

- a. Способность системы оставаться вблизи состояния равновесия (или возвращаться к нему) после малых возмущений.
- b. Максимальную производительность системы.
- c. Объём памяти, необходимый для моделирования системы.
- d. Число элементов, входящих в систему.

**Вопрос 8. Множественный выбор**

Какие методы относятся к методам классификации с учителем?

- a. Метод опорных векторов (SVM).
- b. Логистическая регрессия.
- c. Дерево решений.
- d. Кластеризация методом k-средних.
- e. Наивный байесовский классификатор.

**Вопрос 9. Один ответ**

Что понимается под структурной идентификацией системы?

- a. Определение вида (структуры) математической модели по имеющимся данным.
- b. Расчёт значений параметров при заранее известной структуре модели.
- c. Разработку технического задания на систему.
- d. Оценку стоимости эксплуатации системы.

**Вопрос 10. Множественный выбор**

Какие утверждения о количестве информации по Шеннону являются верными?

- a. Количество информации связано с уменьшением неопределённости.
- b. Взаимная информация характеризует статистическую связь между двумя случайными величинами.
- c. При использовании логарифма по основанию 2 количество информации измеряется в битах.
- d. Количество информации не зависит от вероятностей исходов.
- e. Условная энтропия не превосходит безусловную.

**Вопрос 11. Один ответ**

Что называется трендом временного ряда?

- a. Случайную (нерегулярную) составляющую ряда.
- b. Основную устойчивую тенденцию изменения ряда во времени.
- c. Периодические сезонные колебания ряда.
- d. Единичный выброс среди наблюдений.

**Вопрос 12. Множественный выбор**

Какие операции относятся к предобработке данных?

- a. Нормализация (масштабирование) признаков.
- b. Обработка пропущенных значений.
- c. Выявление и коррекция выбросов.
- d. Формулировка бизнес-стратегии предприятия.
- e. Кодирование категориальных признаков.

**Вопрос 13. Один ответ**

Какой метод относится к методам коллективной экспертной оценки?

- a. Метод Дельфи.
- b. Метод наименьших квадратов.
- c. Метод градиентного спуска.
- d. Метод конечных разностей.

**Вопрос 14. Множественный выбор**

Какие утверждения о проверке статистических гипотез являются верными?

- a. Ошибка второго рода — принятие неверной нулевой гипотезы.
- b. p-значение — вероятность получить наблюдаемый или более экстремальный результат при верной нулевой гипотезе.
- c. Критерий Стьюдента применяется для сравнения средних значений.
- d. Уменьшение уровня значимости всегда повышает мощность критерия.
- e. Критерий хи-квадрат используется для проверки согласия распределений.



**Вопрос 15. Один ответ**

Какой математический аппарат применяется для решения задач оптимального управления?

- a. Принцип максимума Понтрягина.
- b. Метод Гаусса — Жордана.
- c. Быстрое преобразование Фурье.
- d. Алгоритм двоичного поиска.

**Раздел 2. Задание на вычисление****Вопрос 1. Свободный ответ (5 баллов)**

Исследовать на экстремум функцию двух переменных:

$$u = x^2 + 2y^2 - 4x + 4y + 7.$$

*Найти стационарные точки, определить характер экстремума и вычислить экстремальное значение функции.*

**Раздел 3. Задание на программирование****Вопрос 1. Задача на программирование (10 баллов)**

Маша выкладывает из кубиков треугольную пирамидку: в верхнем ряду 1 кубик, в каждом следующем ряду — на 1 кубик больше, чем в предыдущем (то есть 1, 2, 3, 4, ... кубика).

Напишите программу, которая по числу рядов  $n$  определяет, сколько всего кубиков потребуется для пирамидки.

На вход программе подаётся одно натуральное число  $n$  ( $n < 100$ ).

Выведите целое число, равное суммарному количеству кубиков в пирамидке из  $n$  рядов.

**Пример:**

Входные данные: 1 — Выходные данные: 1

Входные данные: 3 — Выходные данные: 6

Входные данные: 10 — Выходные данные: 55

#### **4. Требования к оформлению резюме**

Резюме, самостоятельно составленное поступающим, должно быть предоставлено на русском языке, объем – не менее 1 и не более 5 машинописных страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал – полуторный.

Резюме должно содержать:

- 1) Личную информацию и контактные данные поступающего;
- 2) Фотографию поступающего;
- 3) Сведения об имеющемся у поступающем образовании;
- 4) Опыт работы поступающего;
- 5) Результаты общественной, научной и профессиональной деятельности поступающего (членство в объединениях, организация, опыт волонтерской деятельности, участие в НИР, грантах, значимых проектах);
- 6) Ключевые индивидуальные достижения поступающего;
- 7) Сведения о квалификации и имеющихся у поступающего практических навыках;
- 8) Сведения об уровне владения иностранными языками;
- 9) Список публикаций и объектов интеллектуальной собственности (при наличии);
- 10) Информация о выпускной квалификационной (научно-исследовательской) работе поступающего (тема, кратка аннотация, объемом не более 200 слов);
- 11) Информация о хобби и увлечениях поступающего.

Допускается приводить названия публикаций, грантов, проектов, сертификатов на языке, использованном в оригинале. Перевод в этом случае не обязателен.

При оценке резюме экзаменационная комиссия учитывает индивидуальные достижения, подтвержденные документами, приложенными к заявлению о приеме, в соответствии с пунктом 3.17 Правил.

Максимальная оценка за резюме – 10 (десять) баллов, минимальная – 6 (шесть) баллов.

## **5. Требования к оформлению исследовательского предложения**

Исследовательское предложение должно быть составлено поступающим самостоятельно на русском языке, рекомендуемый объем - не менее 2 и не более 5 страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал - полуторный. Примерная форма исследовательского предложения:

Исследовательское предложение по теме научного исследования

---

(наименование темы)

Я, \_\_\_\_\_, хочу принять участие в конкурсе на обучение по образовательной программе высшего образования –программе подготовки научных и научно-педагогических кадров

в аспирантуре АНОО ВО «Университет «Сириус» по научной специальности:

\_\_\_\_\_ (далее – программам аспирантуры).

Выбор обозначенной программы аспирантуры обусловлен (указать причины, которые побудили принять решение о выборе именно этой научной специальности и темы научного исследования; почему выбран именно АНОО ВО «Университет «Сириус», что знаете о нем, о научном центре (коллективе), реализующем соответствующую программу аспирантуры, об их достижениях и направлениях исследований, о лабораторном комплексе АНОО ВО «Университет «Сириус», о федеральной территории «Сириус»);

Необходимо:

- 1) провести оценку актуальности выбранной научной специальности, состояния и перспективы проведения научного исследования по выбранной тематике в рамках обучения в Университете и для страны в целом;
- 2) раскрыть предложения, которые планируется реализовать в рамках научного исследования и предполагаемые результаты, которых планирует достичь;

3) указать каким образом поможет имеющийся научный и (или) практический опыт и планы на будущее, при условии успешного завершения аспирантуры.

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Максимальная оценка за исследовательское предложение-10 (десять) баллов, минимальная - 7 (семь) баллов.

## **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.: Издательство «Лань», 2021.
2. Лунц Г.Л., Эльсгольц Л.Э. Функции комплексного переменного. 4-е изд. – М.: URSS, 2025.
3. Л.Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: URSS, 2024.
4. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. 11-е изд. – М.: URSS, 2024.
5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Издательство «Лань», 2025.
6. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия. 10-е изд. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2024.
7. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. 13-е изд. – М.: URSS, 2024.
8. Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. Теоретическая механика. 4 – изд. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2024.

### **б. Дополнительная**

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов – Санкт-Петербург: Питер, 2009.

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М.: ООО «Издательство «Астрель», 2005.
3. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В. А. Задачи и упражнения по математическому анализу: учеб. пособие для вузов: в 2 ч. / 3-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2001.
4. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре /– 9-е издание. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 383 с.
5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000, 176 с.
6. Шабунин М.И., Половинкин Е.С., Карлов М. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. Издательство: Лаборатория знаний, 2023, – 365с.
7. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие для студ. вузов / – 5-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2003 – 448.