

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

2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы

СОГЛАСОВАНО:

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



С. В. Гусев

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 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы (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 задача вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний – отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы, 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 математической подготовки поступающего.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

- умение применять математические навыки, логическое мышление и аргументировать свои высказывания;
- умение оперировать основными понятиями и терминами;
- знание английского языка на уровне понимания текста научной публикации;
- умение определять цели и задачи научного исследования, 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 вступительных испытаний
(экзамен включает 6 заданий, максимальная оценка за каждое задание — 5 баллов, минимальный проходной балл — 15 баллов):

Задача 1. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^4 \operatorname{arctg} \left(\frac{1 - \sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}} \right) dx.$$

Ответ обосновать.

Задача 2. Исследовать на сходимость числовой ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^n}{3^n n!}.$$

Ответ обосновать.

Задача 3. Вычислить вычет функции комплексного аргумента

$$f(z) = \frac{2z^3}{\cos z - 1 + \frac{z^2}{2}}$$

в точке $z = 0$. Ответ обосновать.

Задача 4. Найти решение $y(x)$ дифференциального уравнения

$$(2x + 1)y''(x) - 3y'(x) = 0,$$

удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 0, y'(0) = 1$. Ответ обосновать.

Задача 5. В трехмерном пространстве задана прямоугольная система координат. Найти расстояние от точки с координатами $(8, 7, 4)$ до прямой, заданной уравнениями $x + 2y + 3z - 13 = 0$ и $3x + y + 4z - 14 = 0$.

Ответ обосновать.

Задача 6. Вычислить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 6 & 4 & 11 \\ 3 & \lambda & -1 & 7 \\ 1 & 5 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

в зависимости от параметра λ . Ответ обосновать.

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 – программ 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.