

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

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

СОГЛАСОВАНО:

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

Д. В. Баландин

Руководитель приёмной комиссии

Б. Е. Кадлубович

Федеральная территория «Сириус»

2026

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 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин (далее – образовательная программа).

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

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 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин, 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 общей генетики и молекулярные основы генетики в объемах, предусмотренных программой бакалавриата;
- умение оперировать основными понятиями и терминами генетики;
- знание английского языка на уровне понимания текста научной публикации;
- умение демонстрировать базовые знания в области геномной инженерии.

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 \mathbb{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

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 приложением № 4 к Правилам и пунктами 3.6, 4.3 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.
9. 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»: ООО «Издательство АСТ», 2005. - 558, [2] с.: ил.
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