

«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 – программе магистратуры

«Математическая робототехника и искусственный интеллект»

направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

СОГЛАСОВАНО:

Исполнительный директор
научного центра информационных технологий
и искусственного интеллекта

Руководитель приемной комиссии

М.В. Ширяев

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 20 минут.

1. Цель и задачи вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний — отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе 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:

- знать основы высшей математики в объеме стандартной программы для бакалавриатов технических специальностей;
- уметь программировать на одном из универсальных языков программирования (желательно знакомство с программированием на MATLAB);
- владеть английским языком на уровне, достаточном для чтения специальной литературы и презентации научных результатов;
- демонстрировать навыки профессиональной коммуникации: умение формулировать и излагать результаты исследований, структурировать материалы презентаций, отвечать на вопросы по представленному материалу, вести профессиональную дискуссию.

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, 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, понятие о численных методах решения ОДУ.

2.5. Стратегия развития Научно-технологического университета «Сириус». Миссия, цели и задачи университета. Основные принципы деятельности. Приоритетные направления развития.

2.6. Нормативные правовые акты РФ, определяющие направления развития науки, технологий и приоритетных отраслей экономики:

- Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Указ Президента РФ 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»;
- Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 года, утв. Правительством Российской Федерации;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в РФ на долгосрочный период (2021 – 2030 годы)»;
- Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»;
- Указ Президента РФ от 06.06.2019 № 254 «О Стратегии развития здравоохранения в РФ на период до 2025 года»;
- Указ Президента РФ от 28.11.2018 № 680 «О развитии генетических технологий в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 11.03.2019 № 97 «Об Основах государственной политики РФ в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»;
- Постановление Правительства РФ от 22.04.2019 № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 – 2027 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2012 № 2580-р «Об утверждении Стратегии развития медицинской науки в РФ на период до 2025 года»;
- Приказ Минздрава России от 13.02.2013 № 66 «Об утверждении Стратегии лекарственного обеспечения населения РФ на период до 2025 года и плана ее реализации».

3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

3.1. Тестовые задания с выбором ответа (0.2 балла за задание, сумма округляется до целого в большую сторону, максимально 3 балла)

Вопрос 1. Выберите правильное утверждение:

1. значение предела функции не единственное
2. постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
3. предел постоянной величины равен нулю
4. постоянный множитель можно выносить за знак предела

Вопрос 2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1)(2x - 3)$ равно

1. -5
2. 5
3. 7
4. -7

Вопрос 3. При перестановке местами двух столбцов матрицы ее определитель

1. не меняется
2. становится равным нулю
3. меняет знак
4. другой ответ

Вопрос 4. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 0 \\ 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}$ равен

1. 10
2. 8
3. $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
4. 0

Вопрос 5. Что значит транспонировать матрицу?

1. изменить знаки всех элементов
2. заменить все элементы на обратные
3. каждый элемент с индексами i, j поместить на место j, i .
4. переставить столбцы в обратном порядке

Вопрос 6. Выражение $(AB^T)^T$ равно

1. $A^T B^T$
2. BA^T
3. $B^T A^T$
4. $A^T B$

Вопрос 7. Скалярное произведение векторов $(1, 3, 5)$ и $(3, -1, 5)$ равно

1. $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$
2. 9
3. 7
4. 25

Вопрос 8. Сумма $2z_1 - 3z_2$, где $z_1 = 2 + 2i$, $z_2 = 1 + i$, i — мнимая единица, равна

1. $1 + i$
2. $2 + i$
3. $1 + 2i$
4. $1 - i$

Вопрос 9. Укажите формулу для нахождения производной экспоненты

1. $(x^a)' = ax^{a-1}$
2. $(e^x)' = x^e$
3. $(e^x)' = e^x$
4. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$

Вопрос 10. Укажите верную формулу

1. $(uv)' = u' \cdot v'$
2. $(uv)' = u' \cdot v - u \cdot v'$
3. $(uv)' = u' \cdot v' + uv$
4. $(uv)' = u' \cdot v + u \cdot v'$

Вопрос 11. Чему равно значение производной функции $y = 5x^3 + 7$ в точке $x=2$

1. 30
2. 67
3. 60
4. другой ответ

Вопрос 12 . Найти производную 2-го порядка для функции $y = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}$

1. $x^3 + x^2 + x$
2. $3x^3 + 2x^2 + x$
3. $3x^2 + 2x + 1$
4. $4x^3 + 3x^2 + 2x$

Вопрос 13. Производная функции $y = \sin(4x - \frac{\pi}{2})$ равна

1. $y = \cos(4x - \frac{\pi}{2})$
2. $y = 4 \cos(4x - \frac{\pi}{2})$
3. $y = 4 \sin(4x - \frac{\pi}{2})$
4. $y = \cos 4x$

Вопрос 14. Производная функции $y = \cos^2(x)$ равна

1. $y = 2 \cos(x) \sin(x)$
2. $y = 2 \sin(2x)$
3. $y = \cos(2x)$
4. $y = -2 \cos(x) \sin(x)$

Вопрос 15. Пусть $f(x) = \sin x$, $F_1(x) = \cos x$, $F_2(x) = \cos x + 5$. Тогда первообразной для функции $f(x)$ является:

1. только F_1
2. только F_2
3. F_1 и F_2
4. ни одна из F_1 и F_2

3.2. Задания с кратким ответом (0.4 балла за задание, сумма округляется до целого в большую сторону, максимально 2 балла):

Вопрос 1. Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется

Вопрос 2. Действие нахождения производной функции называется

Вопрос 3. Если при переходе через критическую точку $f'(x)$ меняет знак с «+» на «-», то это точка является

Вопрос 4. Если на некотором интервале $f''(x) > 0$, то функция на этом интервале является

Вопрос 5. Если для векторов v_1 и v_2 существуют не равные нулю числа α_1 и α_2 , такие что $\alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 = 0$, то такие векторы являются

3.3. Задания со свободно конструируемым ответом и полным решением (9 баллов за задание, максимально 45 баллов):

Задача 1. Вычислить неопределенный интеграл методом замены переменной

$$\int \frac{1}{(1+x)\sqrt{x}} dx.$$

Задача 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{5x}\right)^x$, ответ обосновать.

Задача 3. Решить уравнение на множестве комплексных чисел

$$\frac{3+4i}{z} + \frac{4-i}{3+2i} = \frac{62-50i}{13}.$$

Задача 4. Найти общее решение следующего дифференциального уравнения

$$1 + y' + y + xy' = 0.$$

Задача 5. Решить уравнение

$$\det \begin{pmatrix} 3 & x & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ x+10 & 1 & 1 \end{pmatrix} = 0$$

4. Примерные вопросы для собеседования

- Почему Вы выбрали данную программу обучения?
- Что Вы знаете об особенностях учебного процесса в университете «Сириус»?
- Как Вы представляете свое будущее после окончания магистратуры?
- По какой специальности Вы обучались в бакалавриате?
- Какой вуз Вы закончили?
- Какие математические дисциплины Вы изучали?
- Какие оценки получили по математическим дисциплинам?
- На каких языках умеете программировать?
- Какие у Вас оценки по программированию?
- Имеются ли у Вас научные публикации?
- Каков Ваш вклад в совместные публикации?
- Участвовали ли Вы в научных конференциях в качестве докладчика?
- Участвовали ли Вы в студенческих олимпиадах?
- Каких результатов добились в студенческих олимпиадах?
- Есть ли у Вас какие-то другие достижения?
- Назовите тему Вашей выпускной квалификационной работы.
- Переведите на русский язык английский математический текст:

Definition 2.2.1. Let $\{s_n\}$ be a sequence and L a number. We say that $\{s_n\}$ **converges** to L , and that L is the **limit** of $\{s_n\}$, if for each $\varepsilon > 0$ there exists an integer N such that

$$|s_n - L| < \varepsilon$$

whenever $n \geq N$.

- Найдите числовое значение выражения $\sin\left(\frac{27\pi}{4}\right)$.
- Какое число больше $\sqrt[3]{3}$ или $\sqrt[3]{2}$? Ответ обосновать.
- Найдите неопределенный интеграл $\int \sin\left(\frac{x}{3}\right) dx$.
- Проверка способности поступающего сделать краткую презентацию своих научных интересов и (или) поддержать беседу на научную тему на английском языке.

5. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 т. 18-е изд. — СПб.: Издательство “Лань”, 2024.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. 26-е изд.— СПб.: Издательство “Лань” , 2025.
3. Канатников А. Н., Крищенко А. П. Аналитическая геометрия. 7-е изд. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017.
4. Лунц Г. Л., Эльсгольц Л. Э. Функции комплексного переменного. 2-е изд. — СПб.: Издательство “Лань”, 2002.
5. Степанов В. В. Курс дифференциальных уравнений. 9-е изд. — М.: URSS, 2006.

б. Дополнительная

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов – Санкт- Петербург: Питер, 2003.
2. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. — М.: Наука, 1969.

с. Цифровые образовательные ресурсы

1. Миссия «Университета «Сириус»:
<https://siriusuniversity.ru/about/mission-and-values/>
2. Стратегия развития «Университета «Сириус»:
https://siriusuniversity.ru/pr_img/1918100371/20230517/23730514/стратегия_развития_1.pdf?fid=199910723756&id=191811257302