

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНОО ВО «Университет «Сириус»



Л.Г. Кирьянова

» 03 2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

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

«Математическое моделирование процессов и материалов»

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по образовательной деятельности

Е.В. Саврук

Исполнительный директор
Научного центра информационных технологий
и искусственного интеллекта

М.В. Ширяев

Руководитель
Приемной комиссии

Б.Е. Кадлубович

Федеральная территория «Сириус», 2024

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры «Математическое моделирование процессов и материалов» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (далее – образовательная программа).

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

Цель проведения вступительных испытаний – отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе, 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 научно-исследовательской и проектной деятельности, работе в составе научно-исследовательских коллективов;
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции и языковой подготовки поступающего.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена и собеседования. Каждое вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале. Язык (языки) проведения письменного экзамена – русский, собеседования – русский и английский.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 90 минут.

Продолжительность собеседования: 15 – 30 минут.

1. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

- 1.1 Основы математического анализа;
- 1.2 Основы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- 1.3 Основы теории функций комплексного переменного;
- 1.4 Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ);
- 1.5 Основы теории уравнений в частных производных (уравнений математической физики);

- 1.6 Стратегия развития Научно-технологического университета «Сириус»;
- 1.7 Нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие направления развития науки и отраслей экономики.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

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 уравнений в частных производных (уравнений математической физики): гиперболические уравнения 1-го порядка и 2-го порядка, параболические уравнения, эллиптические уравнения, решение уравнений в частных производных методами операционного исчисления, обобщенные функции.

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

2.7 Нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие направления развития науки и отраслей экономики:

Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «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 Российской Федерации на период до 2030 года, утв. Правительством РФ;

Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 – 2030 годы)»;

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»);

Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 313 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Информационное общество"»;

Распоряжение Правительства РФ от 01.11.2013 № 2036-р «Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 19.08.2020 № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года».

Рекомендуемая литература:

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. Кошляков Н. С. и др. Уравнения в частных производных математической физики. — М.: Высшая школа, 1970 (репринт 2012).
10. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. 10-е изд. — М.: URSS, 2011.
11. Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. Теоретическая механика. Издательство "Юрайт," 2014
12. Стратегия развития Университета «Сириус»: <https://siriusuniversity.ru/about/concept>.

3. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Вопросы с развернутым ответом (оцениваются максимально до 20 баллов каждый):

Задача 1. При каком значении $x \in [0, \pi]$ функция $y = \int_0^x \int_0^v (e^{\cos v} - 1) dv du$ имеет точку перегиба?

Задача 2. Найдите сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$.

Задача 3. Найти все комплексные числа, сопряженные своему квадрату.

Задача 4. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений

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

Задача 5. Найдите уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{2}$ и перпендикулярную к плоскости $2x + 3y - z = 4$.

4. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

При оценке ответов поступающего экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- способность структурировать и аргументировать свои высказывания;
- 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.