

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

УТВЕРЖДЕНА
решением ученого совета
Института точных наук и
информационных технологий
от 16 января 2026 г. протокол № 6

Программа вступительного испытания
для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальной дисциплине

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА, ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ И ДИСКРЕТНАЯ
МАТЕМАТИКА**

по научной специальности

**1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная
математика**

Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденным Приказом Минобрнауки от 20.10.2021 № 951.

Целью вступительного испытания является проверка уровня профессиональной компетентности и готовности будущих аспирантов к обучению в аспирантуре, владения теоретической базой.

Задачи вступительного испытания состоят в определении:

- готовности поступающего продемонстрировать наличие общепрофессиональных умений;
- способности генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;
- способности проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- уровня сформированности профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности.

Поступающий в аспирантуру должен иметь диплом о высшем образовании магистра или специалиста.

Форма проведения испытания

Испытание проводится в письменной форме и предусматривает подготовку поступающим реферата по заданной теме.

Вступительное испытание пройдет с применением дистанционных технологий посредством системы управления электронным обучением и тестирования Moodle. Для прохождения вступительного испытания поступающему необходимо зарегистрироваться в личном кабинете абитуриента на сайте Университета. Письмо на электронную почту с логином и паролем для входа в систему Moodle направляется абитуриенту после регистрации. Вступительное испытание проводится в соответствии с утвержденным расписанием.

Содержание программы

1. Общематематическая подготовка

Предел числовой последовательности. Свойства конечных пределов, связанные с арифметическими действиями над переменными, а также с неравенствами. Бесконечно малые и бесконечно большие.

Производные высших порядков. Формула Лейбница для n -ой производной от произведения двух функций. Сложные функции. Предел сложной функции. Правило замены переменной в операции перехода к пределу. Теорема о непрерывности сложной функции. Верхняя нижняя границы числового множества и переменной величины. Обратные функции. Понятия о многозначных функциях. Дифференциал сложной функции; инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков сложной функции. Исследование функции. Теоремы Ферма, Коши, Лагранжа. Функции многих переменных. Непосредственное интегрирование. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенное интегрирование. Несобственные интегралы. Признаки интегрируемости неотрицательных функций - вектор функции скалярного аргумента.

Комплексные числа и комплексные функции. Формы представления комплексных чисел. Функции комплексной переменной. Интерполяционная формула Лагранжа.

Матрицы; операции умножения, сложения и вычитания. Собственные векторы и собственные значения матрицы 2-го порядка. Линейные преобразования в пространстве n -измерений. Дифференцирование и интегрирование векторов и матриц. Знакопередающиеся ряды. Функциональные ряды. Дифференцирование интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Числовые и степенные ряды с комплексными членами. Ряд Фурье по произвольной ортогональной системе. Комплексная форма записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Спектральная функция.

Дифференциальные уравнения и их решения. Линейные уравнения высших порядков. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений. Элементы операционного исчисления. Приложения к линейным дифференциальным уравнения с постоянными коэффициентами. Интегралы, зависящие от параметров; их интегрирование и дифференцирование.

Случайные события и случайные события. Аксиоматическое определение вероятности события. Законы распределения и числовые характеристики ее представления случайных величин. Выборка и методы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Точечная и интервальное оценивание параметров распределения.

2. Дискретная математика и математическая логика

Высказывания, логические операции, предикаты, кванторы, таблицы истинности, законы де Моргана, нормальные формы, исчисление высказываний, множества, бинарные отношения, отношение эквивалентности, отношение порядка, графы, путь, дерево, принцип Дирихле, индукция.

3. Алгебра и теория чисел

Группа, кольцо, поле, векторное пространство, конечное поле, кольцо вычетов, фактор-группа, нормальная подгруппа, подгруппа, абелева группа, разрешимая группа. Векторное пространство, базис, размерность, линейное

отображение, матрица, определитель, собственные значения, собственный вектор, жорданова форма. Многочлен, корень многочлена, алгебраическое уравнение, теорема Безу, симметрический многочлен, основная теорема алгебры, диофантово уравнение.

Целое число, простое число, взаимно простые числа, основная теорема арифметики, сравнение по модулю, класс вычетов, функция Эйлера, малая теорема Ферма, теорема Эйлера, китайская теорема об остатках. Гомоморфизм, изоморфизм, характеристика.

Тематика рефератов

1. Логические парадоксы. От «Лжеца» до современности.
2. История и математика шифров.
3. Принцип Дирихле в жизни и головоломках.
4. Теория графов и социальные сети.
5. Игры и выигрышные стратегии.
6. Задачи о разрезаниях и паркетах.
7. Следы великих нерешённых проблем (простые числа, гипотеза Гольдбаха).
8. Комбинаторика в повседневной жизни. От пароля до расписания.
9. Фибоначчиева система счисления и «жадные» алгоритмы.
10. Конечные автоматы и простейшие модели искусственного интеллекта.
11. Симметрия в математике, искусстве и природе.
12. Математическая логика в сказках и детективных сюжетах.
13. Оригами и геометрия складывания бумаги.
14. Задачи о рыцарях и лжецах как модель логического вывода.
15. Теория выборов и парадоксы голосования.
16. Графы-лабиринты и алгоритмы их прохождения.

Требования к оформлению рефератов

Реферат пишется по предложенной тематике. В качестве примеров в реферате указываются ситуации, документы и др. Анализ реферата осуществляется в соответствии с указанными критериями.

Реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде содержания научных трудов, отражающих решение тех или иных профессионально и социально-значимых проблем. Реферат – самостоятельная научно-исследовательская работа, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Выполненная поступающим работа должна свидетельствовать о наличии глубоких теоретических знаний по избранной теме; умении проблемно излагать теоретический материал; умении изучать и обобщать литературные источники, делать выводы. При работе необходимо придерживаться стандартных требований к структурным элементам реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист (Приложение 1).
2. Содержание.
3. Введение. Во Введении обосновывается проблема, которая рассматривается в реферате, обосновывается ее важность и актуальность. Здесь также формулируется цель реферата, то, что в самом общем виде должно стать результатом данной работы, а также цель и задачи. Объем Введения обычно составляет одну страницу.

4. Основная часть. Данный раздел занимает основной объем реферата. В нем последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть должна быть разделена на структурные элементы (главы, параграфы), имеющие свои содержательные названия. Основная часть реферата обычно состоит из 2–3 параграфов. Первый параграф носит общетеоретический характер, в котором предлагается анализ исследуемой проблемы, предлагается описание различных подходов к ее решению, излагаются собственные позиции абитуриента. Второй параграф носит аналитический характер. В нем делается анализ изучаемой проблемы. Третий параграф (если имеется) может быть посвящен описанию конкретных ситуаций, тенденций развития и др. Структурные элементы основной части должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста ((Глава) 1..., 2... и т.д.). Обозначение параграфа внутри каждой главы включают номер главы и порядковый номер параграфа (1.1, 1.2, 1.3 и т.д.). Одноуровневые структурные элементы текста должны быть соизмеримы по размеру, т.е. если основной текст разбивается на главы, то они должны быть примерно равны по своему объему, если глава разбивается на несколько параграфов, то параграфы данной главы также должны быть примерно равны по объему.

5. Заключение. В данном разделе автор приводит собственные теоретические и практические выводы и предложения, основанные на проделанном в реферате анализе литературных источников. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании работы. Пишутся они тезисно, должны отражать основные выводы по всем параграфам. Также указываются проблемы, нерешенные в ходе работы над рефератом. Объем Заключения обычно составляет одну страницу.

6. Список использованной литературы. В списке литературы приводятся библиографические описания только тех литературных источников, к которым есть отсылка в тексте. Библиографические описания всех источников, на которые автор ссылается в реферате, должны быть указаны в списке. Учебная литература (учебники, учебные и учебно-методические пособия) при написании реферата должна использоваться в минимальном объеме. Для подготовки реферата в качестве литературных источников необходимо использовать преимущественно журнальные статьи (прежде всего, вышедшие за последние 3–5 лет). Число источников для реферата должно быть не менее 10 наименований.

7. Приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Технические требования к оформлению реферата

Объем реферата: 20–25 страниц.

Размеры полей: 20 мм.

Абзац – 1,25мм.

Шрифт: Times New Roman, 14 кегль;

Межстрочный интервал: полуторный.

Выравнивание: по ширине листа.

Переносы в словах не ставить.

Ссылки в тексте на источники литературы приводятся в квадратных скобках, например, [12, с.46].

Рисунки, диаграммы, таблицы выносятся в приложение.

При оформлении заголовков реферата необходимо учитывать требования:

- названия глав печатаются по центру прописными буквами, названия параграфов - строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются, и точка в конце не ставится;

- расстояние между заголовком и текстом, а также между формулами и текстом должно составлять два интервала;

- названия глав должны начинаться с нового листа, названия параграфов - на том же листе, где заканчивается предыдущий параграф.

Номер ставится посередине либо справа верхнего, либо нижнего поля страницы. Титульный лист включается в общую нумерацию.

Рисунки, схемы, графики имеют сквозную нумерацию. Каждый рисунок должен иметь заголовок. Они обозначаются словом «Рисунок», после которого ставится арабскими цифрами номер и заголовок, поясняющий их содержание. Например: Рисунок 2 - Название.

Таблицы также имеют сквозную нумерацию. Номер таблицы проставляется после слова «Таблица», помещённого над табличным полем, после через тире следует заголовок таблицы. Например, Таблица 1 – Название. Если таблица расположена на двух и более страницах, то слова таблица, её номер и заголовок указываются только на первой странице, на всех последующих страницах перед таблицей в правом верхнем углу помещают выражение «Продолжение таблицы...», указывая только её номер.

В тексте должны быть ссылки на все рисунки, таблицы.

При оценке реферата руководствуются следующими критериями:

- соответствие содержания текста выбранной теме;
- наличие четкой и логичной структуры;
- качество аналитической работы, проделанной при написании реферата;
- использование адекватных выбранной теме литературных источников;
- самостоятельность текста (данный пример реферата не присутствует в системе интернет);
- обоснованность сделанных автором реферата выводов, соответствие их поставленной цели;

- правильность оформления, присутствует уровень общей и специальной грамотности.

Максимально возможный результат за письменную работу составляет 100 баллов, минимальный балл – 50.

Шкала оценивания реферата

- ***от 80 до 100 баллов («отлично»)*** – содержание выбранной темы глубоко и полно раскрыто, четкое и логичное изложение научных и методических основ по рассматриваемым вопросам; описание и анализ в работе отечественных (зарубежных) достижений по проблемам выбранной темы, во введении указана актуальность, цель и задачи реферата, параграфы содержат выводы и обобщения, в тексте сделаны ссылки на литературные источники, работа хорошо структурирована, грамотно оформлена.

- ***от 61 до 79 баллов («хорошо»)*** – содержание выбранной темы раскрыто, логичное изложение научных и методических основ по рассматриваемым вопросам; описание в работе отечественных (зарубежных) достижений по проблемам выбранной темы, во введении сделана попытка определения актуальности исследования, указана цель реферата, параграфы содержат некоторые выводы и обобщения, в тексте сделаны ссылки на литературные источники, работа хорошо структурирована, есть погрешности в оформлении.

- ***от 50 до 60 баллов («удовлетворительно»)*** – поверхностное раскрытие выбранной темы; недостаточное владение понятийно-категориальным аппаратом по рассматриваемым проблемам; отсутствие логики в изложении материала в реферате; выделение некоторых перспектив исследования, но без осознания будущего исследовательского продукта.

- ***менее 50 баллов («неудовлетворительно»)*** – выбранная тема не раскрыта; отсутствие логики в изложении материала в реферате; работа не соответствует по всем заявленным позициям.

Список рекомендуемых источников и литературы

Основная литература:

1. Гурова, З. И. Математический анализ: начальный курс с примерами и задачами: учебное пособие: [16+] / З. И. Гурова, С. Н. Каролинская, А. П. Осипова. – Москва: Физматлит, 2007. – 352 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68134> (дата обращения: 16.01.2026).

2. Протасов, Ю. М. Математический анализ: учебное пособие: [16+] / Ю. М. Протасов. – 3-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2024. – 165 с.: граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (дата обращения: 16.01.2026).

3. Волков, Д. Ю. Теория вероятностей: учебное пособие: [16+] / Д. Ю. Волков, К. В. Галунова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2026. –

68 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727149> (дата обращения: 16.01.2026).

4. Теория вероятностей: учебное пособие / Н. И. Головкин, Т. А. Жук, Т. В. Беспалова [и др.]; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2023. – 80 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710332> (дата обращения: 16.01.2026).

5. Малышева, Н. Б. Функции комплексного переменного: учебник / Н. Б. Малышева, Э. Р. Розендорн. – Москва: Физматлит, 2010. – 168 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68367> (дата обращения: 16.01.2026).

6. Иванисова, О. В. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие: [16+] / О. В. Иванисова, И. В. Сухан. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 354 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488> (дата обращения: 16.01.2026).

7. Редькин, Н. П. Дискретная математика: учебник / Н. П. Редькин. – Москва: Физматлит, 2009. – 263 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709> (дата обращения: 16.01.2026).

8. Матросов, В. Л. Математическая логика: учебник для бакалавриата: [16+] / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. – Москва: Прометей, 2020. – 229 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576107> (дата обращения: 16.01.2026).

9. Веретенников, Б. М. Алгебра и теория чисел: учебное пособие: в 2 частях / Б. М. Веретенников, М. М. Михалева, А. Б. Веретенников; науч. ред. Н. В. Чуксина; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. – Часть 2. – 75 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697588> (дата обращения: 16.01.2026).

10. Веселова, Л. В. Алгебра и теория чисел: учебное пособие: [16+] / Л. В. Веселова, О. Е. Тихонов; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 107 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428287> (дата обращения: 16.01.2026).

Дополнительная литература:

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд.,

испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06257-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/452322>

2. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05207-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/454449>

3. Соколов, А. В. Философия информации : учебное пособие для вузов / А. В. Соколов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08009-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/455582>

Интернет-ресурсы:

1. <http://vak.ed.gov.ru>
2. <http://mon.gov.ru/work/nti/dok>
3. http://vak.ed.gov.ru/ru/help_desk/list
4. <http://lib.sfu-kras.ru/LPC/about/1.php>
5. http://vak.ed.gov.ru/ru/help_desk/list/

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

Название темы

реферат для поступления
в аспирантуру по научной специальности
код и название научной специальности

***ФИО ПОСТУПАЮЩЕГО НА ТИТУЛЬНОМ ЛИСТЕ НЕ
УКАЗЫВАЕТСЯ!!!***

(не называйте файл своей фамилией)

Сыктывкар – 2026