

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Стерлитамакский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Башкирский государственный университет»

## **ПРОГРАММА**

вступительных испытаний, проводимых вузом самостоятельно,  
**по математике и информатике**  
для поступающих на направление подготовки магистратуры  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Стерлитамак 2018

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
В МАГИСТРАТУРУ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Программа предназначена для подготовки к вступительному экзамену по математике для поступающих в магистратуру СФ БашГУ по направлению «Прикладная математика и информатика» и включает ключевые вопросы по базовым дисциплинам: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Алгебра», «Информатика», «Языки программирования и методы трансляции», «Программирование», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации».

Экзамен проходит в письменной форме.

Экзамен по математике и информатике должен выявить у поступающих:

- 1) четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой по данному направлению;
- 2) способность точно и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном изложении, использовать соответствующую символику;
- 3) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач;
- 4) умение строить математические модели и проводить исследования моделей аналитическими методами;
- 5) способность разрабатывать алгоритмы, программное обеспечение, инструментальные средства;
- 6) знания пакетов программ, прикладного программного обеспечения и средств обработки информации.

Экзамен состоит из двух частей:

1. Теоретическая часть нацелена на проверку владения абитуриентов основными понятиями. В теоретической части на вопрос абитуриент должен привести необходимые для полного раскрытия вопроса определения, вспомогательные утверждения, иллюстрирующие примеры.
2. Практическая часть - решение задачи.

**Регламент экзамена**

1. Начало экзамена в 9:00.
2. Время подготовки к ответу на экзамене не более 1 часа.
3. Место проведения экзамена — аудитория.
4. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и одну задачу.
5. Запрещено во время экзамена пользоваться учебниками, конспектами, другой литературой, а также техническими средствами связи.
6. Ответ студента оценивает комиссия.
7. Оценка за теоретические вопросы и задачу выставляется в зависимости от

полноты ответа.

8. Ответ оценивается по 100 – балльной шкале.

### **Критерии оценки ответа на экзамене**

Количество баллов 80-100.

Оценка «отлично»

Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания математики и информатики. Ответ должен быть развернутым, уверенным, содержать достаточно четкие формулировки. Поступающий обнаруживает всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; способен творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; владеет понятийным аппаратом; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики.

Количество баллов 60-79.

Оценка «хорошо»

Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. Поступающий владеет основными характеристиками раскрываемых категорий, понимает взаимосвязи между явлениями и процессами и основные закономерности, обнаруживает твердое знание программного материала; способен применять знание теории к решению задач профессионального характера; допускает отдельные погрешности и неточности при ответе.

Количество баллов 40-59.

Оценка «удовлетворительно»

Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностное знание вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. Поступающий в основном знает программный материал в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии; допускает существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета; приводимые формулировки являются недостаточно четкими, нечетки, в ответах допускаются неточности.

Количество баллов 0-39.

Оценка «неудовлетворительно»

Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Поступающий не понимает сущности процессов и явлений, обнаруживает значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопрос билета; демонстрирует незнание теории и практики.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

## *Математический анализ*

### **1. Функция. Предел функции в точке.**

Понятие функции. Числовые функции числового аргумента. График функции. Способы задания функции. Элементарные глобальные свойства функций (ограниченность, неограниченность, монотонность, периодичность, четность, нечетность). Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Эквивалентность двух определений. Единственность предела функции.

### **2. Непрерывность функции.**

Различные определения непрерывности функции в точке. Локальные свойства непрерывной в точке функции (ограниченность, сохранение функцией знака). Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций. Понятие сложной функции. Непрерывность сложной функции. Теоремы Больцано-Коши о промежуточных значениях непрерывных на сегменте функций и их применения. Первая теорема Вейерштрасса об ограниченности непрерывной на сегменте функции. Вторая теорема Вейерштрасса о достижении непрерывной на сегменте функцией своих граней.

### **3. Производная и дифференцируемость функции. Правила дифференцирования.**

Понятие производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной функции в точке. Уравнение касательной и нормали к графику функции в точке. Дифференцируемость функции в точке. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций. Дифференцирование сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций (тригонометрических, логарифмической, показательной и степенной функций).

### **4. Условия монотонности функции на промежутке. Выпуклость функции на промежутке. Точки перегиба функции.**

Теорема Лагранжа и её геометрическое истолкование. Необходимое и достаточное условие постоянства функции на промежутке. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на промежутке. Экстремумы функции. Условия существования точек экстремума функции. Определение выпуклости (вогнутости) функции на промежутке. Достаточное условие выпуклости дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба. Необходимое условие существования точки перегиба функции. Достаточное условие существования точки перегиба функции.

### **5. Первообразная и неопределенный интеграл функции. Методы интегрирования функций.**

Задачи, приводящие к восстановлению функции по её производной (задача о вычислении пройденной пути по мгновенной скорости, задача о вычислении мгновенной скорости по ускорению, задача о вычислении переменной массы по известной плотности). Понятие первообразной функции. Свойства первообразных

функций. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов основных элементарных функций. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование методом подстановки и по частям.

#### **6. Определенный интеграл. Интегрируемость непрерывной функции.**

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (задача о площади криволинейной трапеции, задача о вычислении работы под действием переменной силы). Понятие определенного интеграла. Суммы Дарбу и их свойства (обзорно). Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Основные свойства определенного интеграла.

### *Дифференциальные уравнения*

#### **7. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теория дифференциальных уравнений и ее приложения. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка разрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности решения уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Дифференциальные уравнения 1-го порядка неразрешенные относительно производной. Частные виды уравнения, особые решения. Уравнения Лагранжа.

### *Алгебра*

#### **8. Равносильные системы линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений.**

Решение, следствие, равносильность систем линейных уравнений (СЛУ). Элементарные преобразования СЛУ. Решение СЛУ методом последовательных исключений переменных (методом Гаусса). Ранг матрицы. Критерий Кронекера-Капелли о совместности СЛУ. Решение СЛУ с помощью определителей и обратной матрицы. Система однородных линейных уравнений.

### *Информатика*

#### **9. Базы данных.**

Модели данных. Реляционная модель данных. Базовые понятия реляционной модели: отношение, кортеж, атрибут, домен, мощность, ключ, внешний ключ. Информатическое проектирование. Метод «Сущность-связь».

#### **10. Системы управления базами данных. СУБД MS Access. Таблицы. Запросы.**

Назначение, режимы работы. Поля. Типы данных, свойства. Ключевые поля. Связь между таблицами Стандартный бланк запроса. Системы управления базами данных. СУБД MS Access. Формы, отчеты и макросы. Назначение, режимы работы. Элементы управления. Главная кнопочная форма.

#### **11. Структурированный язык запросов SQL.**

Основные операторы. Заданий условий. Сортировка. Группировка. Выборка данных из разных таблиц. Примеры.

## **12. Понятие информации. Виды информации. Измерение информации.**

Различные уровни представления информации. Виды информации. Непрерывная и дискретная информация. Вероятностный и объемный подходы измерения информации. Кодирование числовой, символьной, графической и звуковой информации.

## **13. Архитектура ЭВМ.**

Классическая архитектура ЭВМ и принципы Фон Неймана. Совершенствование и развитие внутренней структуры ЭВМ. Основные функциональные узлы ЭВМ их назначение и характеристики.

## **14. История развития вычислительной техники. Основные функциональные узлы ЭВМ.**

Поколения ЭВМ. Виды памяти. Компоненты и характеристики внутренней памяти. Компоненты и характеристики внешней памяти. Классификация устройств ввода и вывода. Средства подключения ЭВМ к сети. Перспективы развития вычислительной техники.

## **15. Алгоритм и его свойства. Алгоритмы поиска и сортировки.**

Определение и свойства алгоритма. Способы записи. Обзор методов сортировки и поиска. Алгоритм сортировки методом отбора, методом «пузырька», последовательный поиск.

## **16. Реализация ветвлений и циклов в языках программирования.**

Оператор if. Оператор выбора case. Операторы повтора for, repeat, while.

## **17. Сети ЭВМ.**

Назначение и классификация компьютерных сетей. Типы сетей. Топология сетей. Адресация компьютеров в сети (физический, символьный и IP- адрес). Сетевые компоненты. Методы доступа к сетевому ресурсу. Internet как иерархия сетей. Сервисы Интернет.

## **18. Системное программное обеспечение.**

Компоненты СПО. Развитие и основные функции ОС. Классификация ОС. Операционная система MS DOS. Внутренние и внешние команды ОС MS DOS. Развитие ОС Windows.

## **19. Способы обработки текстовой информации.**

Классификация текстовых редакторов и издательских систем. Принципы создания текстовых документов в редакторе MS Word и системе LaTeX. Работа со списками, таблицами, рисунками. Создание формул.

## **20. Обработка табличной информации на ЭВМ.**

Табличные процессоры. Назначение. Основные возможности. Табличный процессор MS Excel. Содержимое и уровни ячеек. Форматы данных. Работа с формулами, диаграммами, списками.

## **21. Системы компьютерной графики.**

Способы кодирования графической информации. Глубина цвета. Цветовые режимы. Видеотерминалы. Классификация компьютерной графики. Средства создания компьютерной графики.

## *Численные методы*

## **22. Численные методы решения задач на собственные значения и собственные векторы матриц**

Основные определения и спектральные свойства матриц. Преобразование подобия. Характеристический многочлен. Классификация численных методов решения полной и частичной проблемы. Метод Данилевского. Форма Фробениуса. Итерационные методы основанные на мультипликативных разложениях (пример нахождения собственных значений и собственных векторов матриц методом QR разложения на основе преобразования отражения Хаусхолдера).

## **23. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Постановка задачи Коши. Теорема Пикара Классификация численных методов решения задачи Коши. Одношаговые методы: явный и неявный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Многошаговые методы: методы Адамса-Башфорта и Адамса-Моултона. Схемы типа «предиктор-корректор».

## **24. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Постановка линейной краевой задачи для ОДУ второго порядка. Классификация численных методов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы сведения к задаче Коши: метод редукции, метод стрельбы. Конечно-разностные методы: метод сеток решения краевой задачи для ОДУ второго порядка.

### *Теория вероятностей и математическая статистика*

## **25. Случайное событие и вероятность.**

События: достоверное, невозможное, случайное. Определение вероятности. Теоремы о вероятностях. Теорема о полной вероятности событий. Формула Байеса.

## **26. Случайные величины.**

Виды случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства числовых характеристик.

### *Методы оптимизации*

## **27. Необходимые и достаточные условия безусловного и безусловного экстремума функций.**

Общие принципы многомерной минимизации функций, методы одномерной минимизации функций, методы градиентного и наискорейшего спуска, метод

Ньютона, метод конфигураций. Ограничения типа неравенств, задачи линейного программирования, постановка двойственной задачи, графический метод решения, симплекс-метод, теоремы двойственности, метод искусственного базиса.

### **Рекомендуемая литература**

#### *Основная литература*

1. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 277 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=126](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126) — Загл. с экрана.
2. Сабитов, К.Б. Уравнения математической физики : Учеб.пособие для студ., обучающихся по спец."Математика", "Прикладная математика и информатика" и "Физика" / К. Б. Сабитов. - М. : Высш.шк., 2003. - 254с. : ил.
3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учеб. для студ. вузов / Е. С. Вентцель. - 11-е изд. - М. : КНОРУС, 2010. - 663с. - (Technology).
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2010. - 479с. - (Основы наук).
5. Антипин, А.Ф. Компьютерные сети и интернет-технологии : учеб. пособие для студ. вузов по спец. "01.03.02-Прикладная математика и информатика", "02.03.03-Математическое обеспечение и администрирование информационных систем", "38.03.05-Бизнес-информатика" / А. Ф. Антипин, Е. В. Антипина. - Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2015. - 86с. : ил.
6. Информатика. Базовый курс : учеб. пособие для студ. высш. техн. учеб. заведений / под ред. С.В. Симоновича. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2015. - 637с. : ил. - (Учебник для вузов).
7. Буре, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Буре, Е.М. Парилина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10249>. — Загл. с экрана.
8. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 446 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5711](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5711) — Загл. с экрана.

#### *Дополнительная литература*

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука. 2008.
2. Карманов В.Г. Математическое программирование. М.: Наука, 2010.
3. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. М.: Наука, 2009.



*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для подготовки*

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 2129эбс от 31.05.2017
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор № 21-17 от 31.05.2017.
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», Договор с ООО «Нексмедиа» № 836 от 29.08.2017
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 136-П от 03.07.2017
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014