

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.04.2026 16:28:39  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b8a8788b8727337

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет

Программа государственного экзамена			
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»			
Версия документа - 1	Стр. 1	Первый экземпляр	КОПИЯ №



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
А.А. Саламатов  
« 03 » 2026 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки (специальности)  
**01.03.02. Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль)  
**«Прикладная математика и искусственный интеллект»**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Год набора 2026

\*Программа государственного экзамена адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск, 2026



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 2

Первый экземпляр

КОПИЯ №

### Программа государственного экзамена принята:

Ученым советом математического факультета  
Протокол заседания № 8 от «19» 02 2026 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета

А.С. Скоринин

Секретарь Ученого совета  
математического факультета

Я.К. Май

### Программа государственного экзамена одобрена и рекомендована кафедрой теории управления и оптимизации

Протокол заседания № 8 от «12» 02 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой

И.В. Изместьев

### Программа государственного экзамена одобрена и рекомендована кафедрой вычислительной математики

Протокол заседания № 6 от «19» 02 2026 г.

Заведующий кафедрой

В.Н. Павленко

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»  
(утвержден приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 9).

Разработчик программы:

Доцент кафедры  
вычислительной математики

М.Г. Лепчинский



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 3

Первый экземпляр

КОПИЯ №

## Содержание

1.	Цель государственного экзамена	4
2.	Содержание программы	4
3.	Фонд оценочных средств	8
3.1.	Перечень видов оценочных средств	8
3.2.	Вопросы государственного экзамена	8
3.3.	Критерии оценивания	10
4.	Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена	11
4.1.	Список рекомендуемой литературы	11
4.2.	Интернет-ресурсы	13
5.	Материально-техническое обеспечение	13
6.	Методические рекомендации студентам для подготовки к государственному экзамену	13
7.	Регламент и форма проведения государственного экзамена	14
8.	Особенности проведения государственного экзамена для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 4

Первый экземпляр

КОПИЯ №

## 1. Цель государственного экзамена

Целью государственного экзамена является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата, требованиям действующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

## 2. Содержание программы

В программу государственного экзамена включены вопросы следующих разделов: алгебра, геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, компьютерные науки.

В состав контрольно-оценочных материалов входят теоретические вопросы (часть I), практические задания (часть II). Все теоремы и свойства, включенные в часть I, необходимо знать с доказательствами.

### Раздел 1. АЛГЕБРА

#### Часть I

**МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ.** Определения определителя и его основные свойства. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Критерий обратимости матрицы.

**АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ.** Наибольший общий делитель двух многочленов (алгоритм Евклида). Теорема о представлении наибольшего общего делителя двух многочленов в виде линейной комбинации. Корни многочленов и основная теорема алгебры.

**ЛИНЕЙНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ (СЛАУ).** Линейная зависимость и независимость систем векторов. Подпространства. Линейная оболочка системы векторов. Базис и размерность. Теорема о размерности суммы двух подпространств. Теорема о ранге матрицы. Теорема о размерности пространства решений однородной СЛАУ.

**ЛИНЕЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.** Ядро и образ линейного отображения. Теорема о размерностях ядра и образа. Матрица линейного преобразования конечномерного векторного пространства. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, теорема о связи собственных значений линейного преобразования с корнями его характеристического многочлена.

**ЕВКЛИДОВЫ И УНИТАРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА.** Теорема об ортогонализации. Ортонормированный базис.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 5

Первый экземпляр

КОПИЯ №

## Часть II

- 1) Комплексные числа и действия с ними. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел.
- 2) Вычисление определителя. Действия с матрицами. Вычисление обратной матрицы. Формула Крамера. Метод Гаусса решения линейных алгебраических систем.
- 3) Алгоритм деления с остатком в кольце многочленов с одной неизвестной. Алгоритм Евклида.
- 4) Методы вычисления ранга матрицы. Фундаментальная система решений однородной СЛАУ.
- 5) Отыскание собственных значений и собственных векторов линейного преобразования.
- 6) Процесс ортогонализации системы векторов евклидова пространства. Вычисление ортогональной проекции.

## Раздел 2. ГЕОМЕТРИЯ

### Часть I

**ВЕКТОРЫ.** Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Координаты вектора в аффинной системе координат. Скалярное и векторное произведения. Свойства, геометрический смысл этих произведений и их выражение в координатах.

**ПРЯМАЯ И ПЛОСКОСТЬ.** Теорема о параметрическом уравнении прямой в пространстве. Теорема об общем уравнении плоскости в пространстве. Нормальный вектор и теорема о расстоянии от точки до плоскости.

**КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА.** Определение и вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы.

### Часть II

- 1) Деление отрезка в заданном отношении. Расстояние между двумя точками. Объем параллелепипеда. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений по координатам множителей.
- 2) Основные типы уравнений прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до плоскости и до прямой. Взаимное расположение плоскостей.
- 3) Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.



## **Раздел 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

### **Часть I**

**ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛА.** Предел последовательности и предел функции. Теорема о существовании точной верхней грани.

**НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ.** Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении функции. Теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значении функции.

**ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫЕ ФУНКЦИИ** Теоремы Ролля и Лагранжа. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

**ИНТЕГРИРОВАНИЕ.** Интеграл Римана. Теорема об интегрируемости непрерывной функции. Теорема о непрерывности и дифференцируемости интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

**ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ.** Дифференцируемость функций многих переменных. Теорема о достаточных условиях дифференцируемости функции.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И РЯДЫ.** Равномерная и поточечная сходимости функциональных последовательностей и рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов (как следствия).

### **Часть II**

1) Свойства пределов функций. Замечательные пределы. Вычисление пределов функций с использованием правила Лопиталя, формулы Тейлора.

2) Таблица производных. Исследование функций с помощью производных. Экстремум, выпуклость. Таблица первообразных. Методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменных. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление несобственных интегралов.

3) Нахождение частных производных и дифференциалов сложных функций и функций, заданных неявно.


4) Исследование сходимости числовых рядов (признаки сравнения, Коши, Даламбера, Дирихле, Вейерштрасса). Разложение функций в степенные ряды. Вычисление радиуса сходимости степенного ряда.

## **Раздел 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

### **Часть I**

1. Метод вариации постоянной для нахождения решения линейного неоднородного уравнения. Уравнения Бернулли.

2. Теорема о виде частного решения для линейного неоднородного

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет		
	Программа государственного экзамена по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»		
Версия документа - 1	Стр. 7	Первый экземпляр	КОПИЯ №

уравнения со специальной правой частью.

3. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной линейной системы.

4. Устойчивость решения по Ляпунову. Теорема Ляпунова об устойчивости.

#### Часть II

1) Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

2) Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (неоднородное со специальной правой частью).

3) Фазовая плоскость линейной однородной системы.

### Раздел 5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

#### Часть I

1. Технология программирования. Жизненный цикл программного обеспечения.

2. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования. Конструкторы, деструкторы. Перегрузка функций и операторов.

3. Реляционные базы данных. Нормальные формы. Основные операции над отношениями. Таблицы.

4. Структура данных стек: определение и способы реализации, использование для построения постфиксной записи арифметического выражения и для вычисления постфиксного выражения.

5. Двоичное дерево поиска: определение и реализация. Операции поиска, вставки и удаления ключа из двоичного дерева поиска.


6. Сортировка массивов: быстрая сортировка, сортировка слиянием, сортировка выбором. Бинарный поиск в упорядоченной последовательности.

7. Графы и их представление в памяти ЭВМ. Поиск в ширину и его использование: связность графа, количество компонент связности, кратчайшие пути. Реализация поиска в ширину с помощью очереди.

#### Часть II

Задачи по программированию, для решения которых необходимо:

- 1) уметь составлять алгоритм на одном из языков программирования;
- 2) знать операции ввода информации и вывода ее на экран;
- 3) уметь работать с файлами (чтение данных и запись в файл);
- 4) уметь работать с текстовыми строками;
- 5) знать основные алгоритмы поиска и сортировки.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»			
Версия документа - 1	Стр. 8	Первый экземпляр	КОПИЯ №

### 3. Фонд оценочных средств

#### 3.1. Перечень видов оценочных средств

В состав контрольно-оценочных материалов, предназначенных для контроля и оценивания уровней освоения контролируемых на государственном экзамене компетенций, входят теоретические вопросы и практические задания.

Теоретические вопросы:

Вопросы обеспечивают контроль компонентов «знать». Содержание вопросов определяется содержанием учебных дисциплин, обеспечивающих в ходе их изучения формирование у обучающихся определенных компонентов, контролируемых в процессе государственного экзамена компетенций. В целом содержание государственного экзамена определяется содержанием нескольких дисциплин и (или) модулей образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Практические задания:

Задачи должны обеспечивать контроль деятельностной составляющей компетенций («уметь») и носят, как правило, типовой характер. В процессе подготовки решения задачи экзаменуемый производит анализ проблемы, выбор и обоснование пути решения, реализацию решения, оценивание результатов решения, формулирование выводов. На экзамене предлагаются задачи по следующим разделам: алгебра, геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, компьютерные науки.

#### 3.2. Вопросы государственного экзамена

##### АЛГЕБРА

1. Определения определителя и его основные свойства.
2. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
3. Критерий обратимости матрицы.
4. Наибольший общий делитель двух многочленов (алгоритм Евклида). Теорема о представлении наибольшего общего делителя двух многочленов в виде линейной комбинации.
5. Линейная зависимость и независимость систем векторов.
6. Подпространства. Линейная оболочка системы векторов. Базис и размерность.
7. Теорема о размерности суммы двух подпространств.
8. Теорема о ранге матрицы.



9. Теорема о размерности пространства решений однородной системы линейных уравнений.
10. Ядро и образ линейного отображения. Теорема о размерностях ядра и образа.
11. Матрица линейного преобразования конечномерного векторного пространства.
12. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, теорема о связи собственных значений линейного преобразования с корнями его характеристического многочлена.
13. Теорема об ортогонализации. Ортонормированный базис.
14. Корни многочленов и основная теорема алгебры.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

1. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Координаты вектора в аффинной системе координат.
2. Скалярное произведение. Свойства, геометрический смысл скалярного произведения. Теорема о записи скалярного произведения в координатах.
3. Векторное произведение. Свойства, геометрический смысл векторного произведения. Теорема о записи векторного произведения в координатах.
4. Теорема о параметрическом уравнении прямой в пространстве.
5. Теорема об общем уравнении плоскости в пространстве.
6. Нормальный вектор и теорема о расстоянии от точки до плоскости.
7. Определение и вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

1. Предел последовательности и предел функции. Теорема о существовании точной верхней грани.
2. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении функции.
3. Теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значении функции.
4. Теоремы Ролля и Лагранжа.
5. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
6. Интеграл Римана. Теорема об интегрируемости непрерывной функции.
7. Теорема о непрерывности и дифференцируемости интеграла с переменным верхним пределом.
8. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Дифференцируемость функций многих переменных.
10. Теорема о достаточных условиях дифференцируемости функции.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 10

Первый экземпляр

КОПИЯ №

11. Равномерная и поточечная сходимости функциональных последовательностей.
12. Равномерная и поточечная сходимости функциональных рядов.
13. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.
14. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда.
15. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов (как следствия).

### **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**


1. Метод вариации постоянной для нахождения решения линейного неоднородного уравнения. Уравнения Бернулли.
2. Теорема о виде частного решения для линейного неоднородного уравнения со специальной правой частью.
3. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной линейной системы.
4. Устойчивость решения по Ляпунову. Теорема Ляпунова об устойчивости.

### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ**

1. Технология программирования. Жизненный цикл программного обеспечения.
2. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования.
3. Конструкторы, деструкторы. Перегрузка функций и операторов.
4. Реляционные базы данных. Нормальные формы. Основные операции над отношениями. Таблицы.
5. Структура данных стек: определение и способы реализации, использование для построения постфиксной записи арифметического выражения и для вычисления постфиксного выражения.
6. Двоичное дерево поиска: определение и реализация. Операции поиска, вставки и удаления ключа из двоичного дерева поиска.
7. Сортировка массивов: быстрая сортировка, сортировка слиянием, сортировка выбором. Бинарный поиск в упорядоченной последовательности.
8. Графы и их представление в памяти ЭВМ. Поиск в ширину и его использование: связность графа, количество компонент связности, кратчайшие пути. Реализация поиска в ширину с помощью очереди.

### **3.3. Критерии оценивания**

Оценка за государственный экзамен выставляется по четырехбалльной

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»			
Версия документа - 1	Стр. 11	Первый экземпляр	КОПИЯ № _____

системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится обучающимся, которые при ответе обнаруживают систематическое и глубокое знание материала; способны применять знание теории к решению практических задач; владеют терминологией, понятийным аппаратом; демонстрируют способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению задач. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, при этом делаются обоснованные выводы. Ответ студента на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии является развернутым, уверенным и содержит достаточно четкие формулировки.

Оценка «хорошо» ставится обучающимся, которые при ответе обнаруживают твердое знание материала; способны применять знание теории к решению задач, но допускают отдельные погрешности и неточности при ответе на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии. Материал излагается последовательно и уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающимся, которые при ответе показывают знание основного материала, но допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета и вопросы членов экзаменационной комиссии; приводимые в ответе формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрируются поверхностное знание вопроса. Имеются затруднения с выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые при ответе обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного материала; допускают принципиальные ошибки в ответе на вопрос билета; демонстрируют незнание теории; не умеет применять теоретические знания на практике. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Студент не ответил на вопросы билета или членов экзаменационной комиссии.

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена**

##### **4.1. Список рекомендуемой литературы**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 12

Первый экземпляр

КОПИЯ №

### Основная литература

1. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/493>.
2. Берман, Г. Н. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2660](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660).
3. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация [Электронный ресурс] / Т.С. Карпова. — 2-е изд., исправ. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 241 с. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003\\_](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003_).
4. Кострикин, А. И. Введение в алгебру [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140>.
5. Лямин, А. В. Языки программирования C/C++ : учебное пособие / А. В. Лямин, Е. Н. Череповская. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110458> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сборник задач по алгебре : в 2-х т. [Электронный ресурс] / под ред. А. И. Кострикина. - Москва : Физматлит, 2007. - Т. 1. - Ч. I и II. Основы алгебры. Линейная алгебра и геометрия. - 263 с. -- URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82941>
7. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] / ; ред. Ю. М. Смирнов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2005. — 368 с. — <http://biblioclub.ru/>. — ISBN 5-94010-375-8. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84738>
8. Сорокин, А.А. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие (курс лекций) [Электронный ресурс] / А.А. Сорокин . — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 174 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457696>
9. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Треногин. — Москва : Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614>

### Дополнительная литература

1. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и ©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 13

Первый экземпляр

КОПИЯ №

- специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е.П. Богомолова, А.И. Бараненков, И.М. Петрушко. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61356>
2. Зорич, В. А. Математический анализ [Текст] : [учебник для университетов по специальностям "Математика" и "Механика"] / В. А. Зорич. — Москва : Наука, Б.г.Ч. 2. — 1984. — 640 с.
3. Романенко, В.В. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / В.В. Романенко. — Москва : ТУСУР, 2014. — 475 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110354>
4. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] / А. Ф. Филиппов. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2000. — 176 с.

#### 4.2. Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. — URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения: 22.02.2025).
2. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический ин-т им. В. А. Стеклова РАН. — Москва, [б. г.]. - Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/> , свободный (Дата обращения: 22.02.2025).
3. arXiv.org [Электронный ресурс] : [сайт]/ Cornell University Library. — Режим доступа: <http://arxiv.org/>, свободный. - Загл. с экрана.- Яз. англ. (Дата обращения: 22.02.2025).

#### 5. Материально-техническое обеспечение

Для подготовки и проведения государственного экзамена, предусмотренного учебным планом, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки.

#### 6. Методические рекомендации студентам для подготовки к государственному экзамену

Студенту необходимо самостоятельно обобщить и систематизировать материал по дисциплинам «Математический анализ», «Алгебра»,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 14

Первый экземпляр

КОПИЯ №

«Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Технология программирования», «Технология баз данных», «Объектно-ориентированное программирование» по тематике теоретических вопросов (часть I) и практических заданий (часть II), перечисленных в п. 2 настоящей программы.

При подготовке к экзамену студенту необходимо:

1. Проанализировать предложенную основную и дополнительную литературу, тексты лекций по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен, и выбрать материал, который может составить содержание ответа;
2. Структурировать выбранный материал и подготовить план ответа на вопрос;
3. Проработать содержание каждого из пунктов плана, выбрать основные понятия и ключевые теоремы, подготовить их доказательство;
4. Систематизировать материал по методам решения по указанным в программе практическим заданиям.

## **7. Регламент и форма проведения государственного экзамена**


Государственный экзамен проводится в отдельной аудитории, которая должна быть оснащена рабочими местами для выполнения экзаменационных заданий.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в устной форме. Для проведения государственного экзамена на основании содержания программы государственного экзамена формируются экзаменационные билеты. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Теоретические вопросы берутся из частей I разделов, приведенных в п. 2 данной программы. Тематика практических заданий представлена в частях II указанных разделов.

## **8. Особенности проведения государственного экзамена для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Государственный экзамен проводится в аудиториях, к которым обеспечена возможность беспрепятственного доступа обучающихся (наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов,

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Математический факультет			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»			
Версия документа - 1	Стр. 15	Первый экземпляр	КОПИЯ №

лифтов) или расположенных на первых этажах зданий университета.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

В аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене. Письменное заявление о предоставлении дополнительного времени подается до начала проведения государственного экзамена.

Университет по заявлению обучающегося обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников ЧелГУ или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором).

Обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе сдачи государственного аттестационного испытания пользоваться необходимыми им техническими средствами.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния их здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих дополнительных требований в зависимости от физических нарушений (индивидуальных особенностей) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Для слепых:

- Задания для выполнения государственного экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом.
- Письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля, или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту.
- Обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для



письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых.

Для слабовидящих:

- Обеспечивается индивидуальное равномерное освещение яркостью не менее 300 люкс.
- Обучающимся для выполнения задания при необходимости представляется увеличивающее устройство, возможно также использование собственных устройств.
- Задания для выполнения оформляются увеличенным шрифтом.

Для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- Обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

Для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих государственные экзамены по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- Письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовывается ассистенту.

Специальные технические средства и ассистивные информационные технологий, предоставляемые Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося:

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет

Программа государственного экзамена  
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность  
(профиль) «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Версия документа - 1

Стр. 17

Первый экземпляр

КОПИЯ №

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

Обучающиеся должны не позднее чем за 3 месяца до начала государственного экзамена подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственного экзамена с указанием особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей и состояния здоровья.