

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.07.2024 00:32:50  
Уникальный программный ключ:  
091934181985550355443096859782425

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

А. А. Саламатов

« 25 » 03 2024 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль)

**«Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем»**

Присваиваемая квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

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

Челябинск, 2024

	Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
	Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 2 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Программа государственного экзамена принята:**

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 11 от «21» 03 2024 г.

Председатель Ученого совета

математического факультета



Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета

математического факультета



С. А. Никитина

**Программа государственного экзамена одобрена и рекомендована  
кафедрой вычислительной механики и информационных технологий**

Протокол заседания № 8 от «14» 03 2024 г.

И. о. заведующего кафедрой



М. В. Плеханова

**Программа государственного экзамена составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808).**

Разработчики программы:

И. о. заведующего кафедрой вычислительной  
механики и информационных технологий



М. В. Плеханова

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 18	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.....	9
3.3 Критерии оценивания .....	12
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена .....	13
4.1 Список рекомендуемой литературы.....	13
4.2 Интернет-ресурсы.....	15
5. Материально-техническое обеспечение .....	15
6. Методические рекомендации студентам для подготовки к государственному экзамену.....	15
7. Регламент и форма проведения государственного экзамена .....	16
8. Специальные условия государственного экзамена для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	16



## 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) 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

## 2. Содержание программы

В программу государственного экзамена включены вопросы следующих разделов: алгебра, геометрия, математический анализ, дифференциальные и разностные уравнения, информатика и 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.

### АЛГЕБРА

#### Часть I

1. МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ. Определение определителя и его основные свойства. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Критерий обратимости матрицы.
2. АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ. Наибольший общий делитель двух многочленов (алгоритм Евклида).
3. ЛИНЕЙНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ 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.
4. ЛИНЕЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. Ядро и образ линейного отображения. 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.
5. ЕВКЛИДОВЫ И УНИТАРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА. Теорема об ортогонализации. Ортонормированный базис.

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 5 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## Часть II

1. Вычисление определителя. Действия с матрицами. Вычисление обратной матрицы. Формула Крамера. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
2. Алгоритм деления с остатком в кольце многочленов с одной неизвестной. Алгоритм Евклида.
3. Методы вычисления ранга матрицы. Фундаментальная система решений однородной СЛАУ.
4. Отыскание собственных значений и собственных векторов линейного преобразования.
5. Процесс ортогонализации системы векторов евклидова пространства. Вычисление ортогональной проекции.

## ГЕОМЕТРИЯ

### Часть I

1. 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.
2. 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.
3. 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.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

### Часть I

1. ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛА. Предел последовательности и предел функции.
2. НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ. Теорема Больцано-Коши о



промежуточном значении функции. Теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значении функции.

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

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

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

6. 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. Пределы функций. Вычисление пределов функций с использованием правила Лопиталя, формулы Тейлора.

2. Таблица производных. Исследование функций с помощью производных. Экстремум, выпуклость.

3. Таблица первообразных. Методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменных. Формула Ньютона-Лейбница.

4. Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.

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

### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РАЗНОСТНЫЕ РАВНЕНИЯ

#### Часть I

1. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.

2. Метод вариации постоянной для нахождения решения неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка.

#### Часть II

1. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

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



## ИНФОРМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

### Часть I

1. **АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.** Архитектура Фон Неймана. Принципы Фон Неймана. Системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Представление целых чисел в ЭВМ. Прямой и дополнительный код. Сложение чисел, перенос в знаковый разряд и переполнение. Порядок байтов: little-endian и big-endian. Представление чисел с плавающей точкой в ЭВМ. Особенности сложения чисел с плавающей точкой. Стек. Реализация стека на уровне ЦП. Организация механизма подпрограмм. Способы передачи параметров.

2. **ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.** Понятие операционной системы. Эволюция вычислительных систем. Понятие процесса и потока. Алгоритмы планирования потоков. Синхронизация потоков. Использование внешней памяти: оверлеи, свопинг, виртуальная память. Страничное распределение памяти. Сегментное распределение памяти. Кэширование данных: ассоциативный поиск со случайным отображением, детерминированное отображение данных, смешанный способ отображения данных. Цели и задачи файловых систем, типы файлов, монтирование. Физическая организация FAT. Избыточные дисковые подсистемы RAID.

3. **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.** Типы данных. Массивы, структуры, объединения. Логические операции. Условия, циклы. Указатели. Операторы разыменования и взятия адреса. Действия над указателями. Функции. Передача параметров: по значению, по указателю, по ссылке. Область видимости переменной. Статические переменные. Классы (объектно-ориентированное программирование). Создание экземпляров класса. Операторы new, delete. Конструкторы, деструкторы. Классы. Наследование. Виртуальные методы.

4. **ТЕХНОЛОГИЯ БАЗ ДАННЫХ.** Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры. Операторы определения данных в языке SQL. Операторы манипулирования данными в языке SQL. Применение агрегатных функций в операторе выбора SELECT. Использование подзапросов языке SQL. Внешние соединения в языке SQL. Понятия функциональной и многозначной зависимостей. Виды функциональной зависимости. Понятие транзакции и свойства транзакций. Нормализация отношений. Первая и вторая нормальные формы. Третья нормальная форма. Приведение отношения к третьей нормальной форме. Модель «Сущность-связь». Типы связей. Категоризация сущностей. Подтипы и супертипы. Декларативные ограничения целостности. Представления. Виды представлений.

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 8 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Обновляемые представления. Триггеры.

## Часть II

1. Задачи на представление целых чисел в ЭВМ. Сложение чисел, перенос в знаковый разряд и переполнение. Представление чисел с плавающей точкой в ЭВМ. Сложения чисел с плавающей точкой.
2. Задачи на составление SQL запросов. Необходимые навыки: умение написать запрос на выборку данных из одной таблицы. Умение составлять запросы на изменение данных в таблицах – операторы select, insert, update, delete.
3. Задачи по программированию. Необходимые навыки: умение составить алгоритм на одном из языков программирования – С, С++, Pascal, PHP. Операции ввода информации и вывода на экран. Работа с файлами – чтение данных и запись в файл.

### 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 и разностные уравнения, информатика и компьютерные науки.

	Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
	Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 9 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## **3.2 Вопросы государственного экзамена**

### **Раздел 1 Алгебра**

1. Определение определителя и его основные свойства.
2. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Критерий обратимости матрицы.
3. Наибольший общий делитель двух многочленов (алгоритм Евклида).
4. Линейная зависимость и независимость систем векторов.
5. Подпространства. Линейная оболочка системы векторов.
6. Базис и размерность.
7. Теорема о размерности суммы двух подпространств.
8. Теорема о ранге матрицы.
9. Теорема о размерности пространства решений однородной СЛАУ.
10. Ядро и образ линейного отображения.
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.

### **Раздел 2 Геометрия**

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

### **Раздел 3 Математический анализ**

1. Предел последовательности и предел функции.
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.
11. Равномерная и поточечная сходимости функциональных последовательностей и рядов.
12. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.
13. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда.
14. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов (как следствия).

#### **Раздел 4 Дифференциальные и разностные уравнения**

1. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
2. Метод вариации постоянной для нахождения решения неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка.

#### **Раздел 5 Информатика и компьютерные науки**

##### **АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

1. Архитектура Фон Неймана. Принципы Фон Неймана.
2. Системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.
3. Представление целых чисел в ЭВМ. Прямой и дополнительный код.
4. Сложение чисел, перенос в знаковый разряд и переполнение.
5. Порядок байтов: little-endian и big-endian.
6. Представление чисел с плавающей точкой в ЭВМ. Особенности сложения чисел с плавающей точкой.
7. Стек. Реализация стека на уровне ЦП.
8. Организация механизма подпрограмм.
9. Способы передачи параметров.

##### **ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

10. Понятие операционной системы. Эволюция вычислительных систем.
11. Понятие процесса и потока. Алгоритмы планирования потоков. Синхронизация потоков.
12. Использование внешней памяти: оверлеи, свопинг, виртуальная память. Страничное распределение памяти. Сегментное распределение памяти.
13. Кэширование данных: ассоциативный поиск со случайным отображением, детерминированное отображение данных, смешанный способ отображения данных.



14. Цели и задачи файловых систем, типы файлов, монтирование.

15. Физическая организация FAT.

16. Избыточные дисковые подсистемы RAID.

#### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

17. Типы данных. Массивы, структуры, объединения.

18. Логические операции.

19. Условия, циклы. Указатели.

20. Операторы разыменования и взятия адреса.

21. Действия над указателями.

22. Функции.

23. Передача параметров: по значению, по указателю, по ссылке.

24. Область видимости переменной.

25. Статические переменные.

26. Классы. Создание экземпляров класса. Операторы new, delete.

Конструкторы, деструкторы.

27. Классы (объектно-ориентированное программирование).

Наследование. Виртуальные методы.

#### ТЕХНОЛОГИЯ БАЗ ДАННЫХ (ОПК-3)

28. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Привести примеры на каждую операцию.

29. Специальные операции реляционной алгебры.

30. Операторы определения данных в языке SQL.

31. Операторы манипулирования данными в языке SQL. Привести пример на каждый оператор.

32. Применение агрегатных функций в операторе выбора SELECT.

33. Использование подзапросов в языке SQL. Привести примеры.

34. Внешние соединения в языке SQL.

35. Понятия функциональной и многозначной зависимостей. Виды функциональных зависимостей.

36. Понятие транзакции и свойства транзакций.

37. Нормализация отношений в базах данных. Приведение отношения ко второй и третьей нормальным формам. Показать на примерах.

38. Модель «Сущность-связь». Типы связей. Категоризация сущностей. Подтипы и супертипы.

39. Декларативные ограничения целостности в базах данных. Привести пример на каждый вид.

40. Представления. Виды представлений. Обновляемые представления. Триггеры.

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 12 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### 3.3 Критерии оценивания

Оценка за государственный экзамен выставляется по четырехбалльной 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

#### Основная литература

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П. С. Александров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 512 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/493>.
2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г.Н. Берман. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 492 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111199>.
3. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – 16-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 736 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2660>.
4. Гуцин, А.Н. Базы данных : учебник / А.Н. Гуцин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 266 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149>. – Текст : электронный.
5. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация : учебное пособие / 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>. – Текст : электронный.
6. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. – Москва : МЦНМО, 2009. – Ч. 1. Основы алгебры. – 273 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140>. – Текст : электронный.
7. Сборник задач по алгебре : в 2-х т. / ред. А. И. Кострикин. – Москва : Физматлит, 2007. – Т. 1. – Ч. I и II. Основы алгебры. Линейная алгебра и геометрия. – 263 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82941>. – Текст : электронный.
8. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / ред. Ю.М. Смирнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2005. – 368 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84738>. – Текст : электронный.
9. Сорокин, А.А. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие (курс лекций) / А.А. Сорокин ; Министерство образования

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 14 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 174 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457696>. – Текст : электронный.

10. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В.А. Треногин. – Москва : Физматлит, 2009. – 312 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614>. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е.П. Богомолова, А.И. Бараненков, И.М. Петрушко. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 464 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/61356>.

2. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. М. Гостев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 164 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт : [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433850>

3. Гуцин, А.Н. Базы данных : учебно-методическое пособие / А.Н. Гуцин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 311 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093>

4. Зорич, В. А. Математический анализ : [учебник для университетов по специальностям "Математика" и "Механика"] / В. А. Зорич. — Москва : Наука, Б.г. Ч. 2. – 1984. – 640 с. – Текст : непосредственный.

5. Кузнецов, С. Введение в реляционные базы данных / С. Кузнецов. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 248 с. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429088>

6. 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>.

7. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. – Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2000. – 176 с. – Текст : непосредственный.

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 15 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 4.2 Интернет-ресурсы

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

## 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», «Геометрия», «Дифференциальные и разностные уравнения», «Архитектура вычислительных систем», «Операционные системы», «Технология программирования», «Технология баз данных», 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.

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 16 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## **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. Специальные условия 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, 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).

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 17 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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.

 Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Программа государственного экзамена по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 18 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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 «ElBraile-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.

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 три 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.