УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А. А. Саламатов
«31» 03 2025 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

Годы набора: 2022, 2023

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

Челябинск, 2025

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Программа государственного экзамена принята:
Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от «27» 03 2025 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 «19» 02 2025 г.

Заведующий 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:

Заведующий кафедрой вычислительной
механики и информационных технологий М. В. Плеханова

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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).

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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 – C, C++, 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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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/448691.
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. Гущин, А.Н. Базы данных : учебник / А.Н. Гущин. – 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

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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. Гущин, А.Н. Базы данных : учебно-методическое пособие / А.Н. Гущин. – 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. Войтюк, Т. Е. Основы проектирования реляционных баз данных средствами инструментальной среды : учебно-методическое пособие / Т. Е. Войтюк, И. С. Осетрова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190863.

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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 консультирвоание 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).

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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-РСМ» 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 указаний особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей и состояния здоровья.

©ФГБОУ ВО «ЧелГУ»