

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.11.2025 16:13:12  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8327323



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность)

**02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

Направленность (профиль)

**«Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»**

Присваиваемая квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 2

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе государственной итоговой аттестации .....	4
2.1. При сдаче государственного экзамена .....	4
2.2. При защите выпускной квалификационной работы .....	4
3. Содержание оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации .....	6
3.1. Перечень вопросов и заданий государственного экзамена .....	6
3.2. Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.....	13
3.3. Примерный перечень дополнительных вопросов .....	14
4. Показатели и критерии оценивания государственных итоговых испытаний .....	15
4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на государственной итоговой аттестации .....	15
4.2. Критерии оценивания государственного экзамена .....	15
4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы .....	16
5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	19



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 3

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Направленность: «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта».

Структура итоговых аттестационных испытаний:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (3 з.е.)
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (6 з.е.)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 4

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 2. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе государственной итоговой аттестации

### 2.1. При сдаче государственного экзамена

Коды компетенций (по ФГОС ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС ВО
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.
ПК-3	Способность к разработке требований и проектированию программного обеспечения на основе применения базовых математических знаний и информационных технологий при решении проектно-технических и прикладных задач.

### 2.2. При защите выпускной квалификационной работы

Коды компетенций (по ФГОС ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС ВО
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 5

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-1	Способность проводить под научным руководством локальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.
ПК-2	Способность к осуществлению интеграции программных модулей и компонент и проверки работоспособности программного продукта на основе международных и профессиональных стандартов информационных технологий, современных парадигм и методологий, инструментальных и вычислительных средств, методов и механизмов оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий.
ПК-3	Способность к разработке требований и проектированию программного обеспечения на основе применения базовых математических знаний и информационных технологий при решении проектно-технических и прикладных задач.
ПК-4	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач.
ПК-5	Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий и системах искусственного интеллекта, а также участвовать в их разработке.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 6

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### **3. Содержание оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации**

#### **3.1. Перечень вопросов и заданий государственного экзамена**

##### **3.1.1. Теоретические 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.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 7

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

13. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда.
14. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов (как следствия).

## **Р**

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**

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.

### 3.1.2 Типовые практические задания государственного экзамена

**Р**

**а**

**з**

**д**

**е**

**л**

**А**

**л**

**г**

**е**

**б**

**р**

**а**

1. Представить комплексное число в алгебраической форме

$$(1 + i\sqrt{3})^{150}.$$

2. Найти множество корней комплексного числа, выраженных в алгебраической форме

$$\sqrt[4]{-4}.$$

3. Умножить справа перестановку (123)(456) на перестановку (36) и перестановку (123456) на (36).

4. Для матриц  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 5 & 2 \\ 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Найти: (а)  $BA$ ; (б)  $AB + 2C$ .

5. Вычислить обратную матрицу для матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$$

6. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} -9x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 10x_4 = 3, \\ -6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ -3x_1 + 2 - 11x_3 - 15x_4 = 1. \end{cases}$$

7. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$



8. Для  $f(x) = x^6 + 2x^4 - 4x^3 - 3x^2 + 8x - 5$ ,  $g(x) = x^5 + 2x^2 - x + 1$ ,  $x_0 = 1$ . Найти наибольший общий делитель многочленов  $f(x)$  и  $g(x)$
9. Определить кратность корня  $x_0=2$  многочлена  $f(x)$ :  
 $f(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 4x - 8$ .
10. При помощи процесса ортогонализации Грамма-Шмидта построить ортогональный базис линейной оболочки  $Lin(a, a_2, a_3, a_4)$ , если  
 $a_1 = (2, 1, 3, -1)$ ,  $a_2 = (7, 4, 3, -3)$ ,  $a_3 = (1, 1, -6, 0)$ ,  $a_4 = (5, 7, 7, 8)$ .

## Р

## а

## з

## д

## е

## л

## Геометрия

11. Найти объем пирамиды и длину высоты, опущенной на грань  $B CD$ , если вершины имеют координаты  $A(0; 0; 1)$ ,  $B(2; 3; 5)$ ,  $C(6; 2; 3)$ ,  $D(3; 7; 2)$ .
12. Даны вершины параллелограмма  $ABCD$ :  $A(-3; -6; -1)$ ,  $B(-1; 2; -3)$ ,  $C(3; 1; 1)$ . Найти координаты четвертой вершины и площадь параллелограмма  $ABCD$ .
13. Даны точки  $A = (-12; 7; -1)$ ,  $B = (-3, 4; -7)$ ,  $C = (1; 5; -4)$ ,  $D = (-5; -2; 0)$ . Найти расстояние от точки  $A$  до плоскости  $B CD$ .
14. Найти угол между плоскостями:  $x - 3y + 5 = 0$ ,  $2x - y + 5z - 16 = 0$ .
15. Дано параметрическое уравнение прямой

$$\begin{cases} x = 3, \\ y = -2 - 4t. \end{cases}$$

Найти каноническое уравнение прямой.

16. Дано параметрическое уравнение прямой

$$\begin{cases} x = 3 - 5t, \\ y = 2t. \end{cases}$$

Найти уравнение прямой (в любой форме), перпендикулярной к данной прямой и проходящей через точку  $(5, 2)$ .

17. Даны точки  $A = (-2, 1, 1)$ ,  $B = (1, 2, 5)$ ,  $C = (-1, 2, 3)$ . Найти параметрическое уравнение плоскости  $ABC$ .

## Раздел 3 Математический анализ

18. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$\int_0^{+\infty} e^{-x} \sin x \, dx.$$

19. Вычислить интеграл с помощью вычетов:

$$\oint_{|z|=3} \frac{e^{\frac{1}{z}} + 1}{z} \, dz.$$

20. Выполнить полное исследование и построить график функции:

$$y = \frac{4x^2 - 1}{x - 1}$$

21. Вычислить интеграл:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 10

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

$$\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + x + 2}$$

#### Раздел 4 Дифференциальные и разностные уравнения

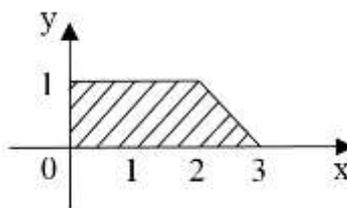
22. Решить уравнение:  $\frac{dy}{dx} = 2x + y$ .
23. Решить уравнение:  $y''' - 3y'' + 2y' = 0$ .
24. Решить уравнение:  $y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$ .
25. Решить уравнение:  $x^2y'' + \frac{5}{2}xy' - y = 0$ .
26. Решить уравнение:  $y'' + y = 4e^x$ ,  $y(0) = 4$ ,  $y'(0) = -3$ .
27. Найти частное решение неоднородного уравнения:  $y'' + y' = x - 2$ ,

#### Раздел 5 Информатика и компьютерные науки

28. Описать в двоичных кодах вычисление выражения 189-265 и его результат.
29. Дано 32-битное представление 110000001100000000000000000000. Какому вещественному числу оно соответствует?
30. Составьте двоичное 8-битное представление, в котором хранится целое число -105.
31. Составить программу, которая решает следующую задачу.  
Найти количество всех прямоугольных параллелепипедов, объём которых равен заданному натуральному числу  $v$  ( $1 \leq v \leq 100$ ) и стороны которых выражены натуральными числами. При этом решения, которые получаются перестановкой размеров рёбер параллелепипеда считать разными.  
Ввод: в первой строке ввода содержится число  $v$ . Вывод: Количество всех прямоугольных параллелепипедов.
32. Составить программу, которая решает следующую задачу.  
Задан массив случайных натуральных чисел:  $\{x_i\}$ ,  $i = 1..n$ .  
Преобразовать массив так, чтобы у каждого исходного числа поменялись местами *первая* и *последняя* цифры.  
Организовать в программе вывод на экран результатов решения задачи.
33. Составить программу, которая решает следующую задачу:  
Дана прямоугольная матрица из случайных чисел случайных размеров. Найти строку с наибольшей и наименьшей суммой элементов. Вывести на экран найденные строки и суммы их элементов.
34. Составить программу, которая решает следующую задачу.  
Найти частную сумму ряда  $u_n = n/(n^2+1)$ ,  $n=1..∞$ . Вычисления прекратить при достижения условия  $u_n < 10^{-5}$ .  
Организовать в программе вывод на экран результатов решения задачи.
35. Составить программу, которая решает следующую задачу.  
С клавиатуры введены натуральные числа  $n$ ,  $m$ . Получить все меньшие  $n$  натуральные числа, квадрат суммы цифр которых равен  $m$ .  
Организовать в программе вывод на экран результатов решения задачи.
36. Составить программу, которая решает следующую задачу.  
Задан массив случайных чисел:  $\{x_i\}$ ,  $i = 1..n$ . Сформировать массив  $\{y_i\}$ ,  $i = 1..n$  по правилу: расположить все неотрицательные элементы массива  $x$  в порядке их следования, затем все отрицательные.  
Организовать в программе вывод на экран результатов решения задачи.



37. Составить программу, которая решает следующую задачу.  
Натуральное число задано случайно. Найти наибольшую цифру в записи этого натурального числа.  
Организовать в программе вывод на экран результат решения задачи.
38. Составить программу, которая решает следующую задачу:  
С клавиатуры введены два числа  $x$ ,  $y$ . Проверить попадает ли точка  $M(x,y)$  в заштрихованную область:



Организовать в программе вывод на экран результатов решения задачи.

39. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.  
Найдите среднюю цену ПК и ПК-блокнотов, выпущенных производителем А (латинская буква).  
Вывести: одна общая средняя цена.  
\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.
40. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.  
Найти производителей, которые выпускают только принтеры или только РС. При этом искомые производители РС должны выпускать не менее трех моделей.  
\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.
41. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.  
Перечислите номера моделей любых типов, имеющих самую высокую цену по всей имеющейся в базе данных продукции.  
\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.
42. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.  
Для каждого производителя, у которого присутствуют модели хотя бы в одной из таблиц РС, Laptop или Printer, определить максимальную цену на его продукцию.  
Вывод: имя производителя, если среди цен на продукцию данного производителя присутствует NULL, то выводить для этого производителя NULL, иначе максимальную цену.  
\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.
43. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.  
Для каждого типа продукции и каждого производителя из таблицы Product с точностью до двух десятичных знаков найти процентное отношение числа моделей данного типа данного производителя к общему числу моделей этого производителя.  
Вывод: maker, type, процентное отношение числа моделей данного типа к общему числу моделей производителя.  
\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.
44. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.  
Для каждой пятой модели (в порядке возрастания номеров моделей) из таблицы Product определить тип продукции и среднюю цену модели.  
\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.
45. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.



Вставить в таблицу Product\_D все строки из таблицы Product, относящиеся к моделям персональных компьютеров (type = 'PC').

\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.

46. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.

Указать «No PC» (нет ПК) в столбце type для тех моделей ПК из таблицы Product, для которых нет соответствующих строк в таблице PC.

\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.

47. Составьте SQL-запрос для следующей задачи.

Удалить те модели ПК из таблицы Product, для которых нет соответствующих строк в таблице PC.

\* Используйте Схему БД Компьютерная фирма.

\* Схема БД Компьютерная фирма состоит из четырех таблиц:

**Product (maker, model, type)**

**PC (code, model, speed, ram, hd, cd, price)**

**Laptop (code, model, speed, ram, hd, price, screen)**

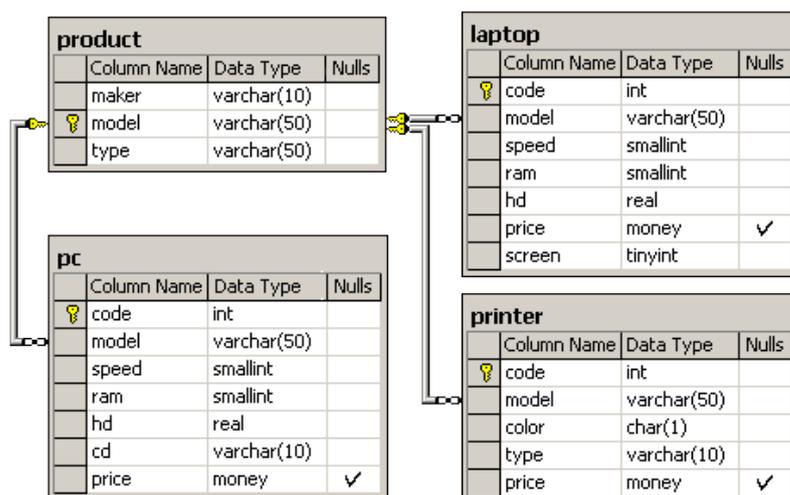
**Printer (code, model, color, type, price)**

Таблица Product представляет производителя (maker), номер модели (model) и тип ('PC' – ПК, 'Laptop' – ПК-блокнот или 'Printer' – принтер). Предполагается, что номера моделей в таблице Product уникальны для всех производителей и типов продуктов.

В таблице PC для каждого ПК, однозначно определяемого уникальным кодом – code, указаны модель – model (внешний ключ к таблице Product), скорость – speed (процессора в мегагерцах), объем памяти – ram (в мегабайтах), размер диска – hd (в гигабайтах), скорость считывающего устройства – cd (например, '4x') и цена – price.

Таблица Laptop аналогична таблице PC за исключением того, что вместо скорости CD содержит размер экрана – screen (в дюймах).

В таблице Printer для каждой модели принтера указывается, является ли он цветным – color ('y', если цветной), тип принтера – type (лазерный – 'Laser', струйный – 'Jet' или матричный – 'Matrix') и цена – price.



48. Задача на нормализацию отношений в базе данных.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 13

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

49. Задача на создание ER-диаграммы.

50. Задача на создание схемы реляционных отношений на основе ER-модели.

### 3.2. Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ

1. Разработка веб-сервиса с функционалом конструктора документов для Ресурсного учебно-методического центра
2. Разработка приложения для расчёта пиломатериалов
3. Создание обучающего приложения в игровой форме
4. Создание приложения MoviList на Kotlin для Android
5. Разработка мессенджера со сквозным шифрованием
6. Создание приложения для коммуникации в корпоративной среде
7. Разработка модуля представления результатов выполнения программы
8. курса в системе SAPPA на платформе Django
9. Разработка компьютерной игры
10. Применение алгоритмов нечеткой кластеризации при решении прикладных задач
11. Реализация набора пользовательских интерфейсов для библиотеки React
12. Разработка программного модуля, интегрированного с системами SAPPA и Moodle, для сопровождения контроля посещаемости и успеваемости
13. Разработка и оптимизация параллельных вычислительных алгоритмов
14. Разработка игры в жанре «Roguelike» на платформе Unity
15. Локализация человеческих лиц в видеоряду на основе нейросетевых алгоритмов
16. Классификация изображений с помощью нейронных сетей
17. Об одной задаче классификации данных
18. Разработка системы анализа «Дашборд B2B портала»
19. Разработка приложения электронного учебника
20. Разработка компьютерной игры и её опубликование Steam Direct
21. Разработка модулей CRM системы
22. Разработка сверточной нейронной сети для классификации и локализации объектов на изображениях
23. Разработка информационной системы для поддержки бизнес-процессов книжного магазина.
24. Разработка мобильного приложения для личного финансового учета
25. TeachAssist: Платформа для создания и управления документацией кафедры университета
26. Разработка серверной части веб-приложения по хостингу и разработке проектов
27. Разработка антивирусного программного обеспечения на языке программирования Python с элементами ИИ
28. Реализация веб-приложения для обработки цифровых изображений
29. Разработка веб-приложения для визуального конструирования сайтов
30. Разработка клиентской части веб-приложения по хостингу и разработке проектов
31. Разработка веб-приложения «Личный кабинет школьника»
32. Защита каналов связи в добывающей компании
33. Разработка мобильного приложения для индивидуальных спортивных тренировок
34. Создание рекомендательной системы с использованием машинного обучения
35. Решение по построению компьютерной сети в общеобразовательном учреждении



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 14

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

37. Разработка обучающего приложения с элементами искусственного интеллекта средствами платформы Unity
38. Разработка информационной сети для медицинской клиники
39. Разработка интернет-магазина питомника растений
40. Разработка мобильного приложения «Дашборд руководителя»
41. Создание веб-сервиса по составлению резюме на библиотеке React
42. Программная реализация алгоритма, локализация объектов на изображении
43. Разработка системы геймификации учебного процесса для проекта «Личный кабинет школьника»
44. Численное моделирование конвективного теплообмена.
45. Платформа для обмена информацией о правах и доступе к юридической помощи (социальный проект)
46. Нейросеть для перевода в текстовую форму языка жестов (социальный проект)

### 3.3. Примерный перечень дополнительных вопросов

1. Какие основные философские проблемы математики и информатики затрагиваются в Вашей работе?
2. Какие результаты других исследователей по теме Вашей ВКР Вам известны? Назовите авторов соответствующих работ.
3. Какие основы экономических знаний используются Вами в Вашей работе? Применим ли результат Вашей работы в каких-либо отраслях экономики?
4. Закреплено ли авторское право на представленный Вами программный продукт? Получено ли свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ?
5. Какие статьи на иностранных языках Вы изучали?
6. Работали ли Вы при написании ВКР в коллективе и какие задачи в нем Вы выполняли? Как строились Ваши взаимоотношения в коллективе?
7. Какую дополнительную литературу Вы изучали при написании ВКР?
8. Наблюдали ли Вы за тем, как Ваша физическая устойчивость влияет на написание ВКР?
9. Как Вы организовывали рабочее место для подготовки ВКР?
10. Возможно ли использование вашей разработки в партнерстве с какими-либо социально ориентированными некоммерческими организациями?
11. Каковы тенденции использования основ фундаментальной информатики в реализации социально-ориентированных проектов?



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

#### 4. Показатели и критерии оценивания государственных итоговых испытаний

##### 4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на государственной итоговой аттестации

Сформированность компетенций на ГИА осуществляется через следующие показатели:

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций										
	Обоснование актуальности темы, теоретической и (или) практической значимости темы ВКР	Репрезентативность обзора источников в по теме ВКР	Соответствие применяемых методов поставленным целям	Обоснованность изложенных выводов и результатов в ВКР	Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР	Выполнение задания по подготовке ВКР	Логичность и убедительность обучающегося в процессе защиты ВКР	Качество презентации и (или) иллюстративного материала	Ответ на вопрос экзаменационного билета на государственном экзамене	Решение задачи на государственном экзамене	Ответы на дополнительные вопросы
УК-1	+										
УК-2				+							
УК-3											
УК-4											
УК-5	+										
УК-6						+					+
УК-7											
УК-8											
УК-9											
УК-10											
ОПК-1	+										
ОПК-2	+										
ОПК-3			+	+		+			+	+	+
ОПК-4	+		+		+						+
ОПК-5		+	+								+
ОПК-6			+							+	+
ПК-1				+	+		+				+
ПК-2	+					+			+	+	
ПК-3	+			+				+			+
ПК-4	+		+	+				+			+
ПК-5	+		+	+				+			+

##### 4.2. Критерии оценивания государственного экзамена

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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 16

Первый экземпляр \_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_

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 обучающегося 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. Обучающийся не ответил на вопросы билета или членов экзаменационной комиссии.

Уровень освоения компетенций, проверяемых на государственном экзамене, определяется следующим образом:

Оценка на государственном экзамене	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень освоения проверяемых компетенций	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Низкий

#### 4.3. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

№	Показатели оценивания	Критерии оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	Обоснование актуальности темы, теоретической и (или)	Тема ВКР актуальна, имеет большую	Тема ВКР актуальна, имеет среднюю	Тема ВКР актуальна, имеет слабую	Тема ВКР не актуальна, не имеет



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 17

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	практической значимости темы ВКР	теоретическую и (или) практическую значимость	теоретическую и (или) практическую значимость	теоретическую и (или) практическую значимость	теоретическую и (или) практической значимости
2	Репрезентативность обзора источников по теме ВКР	Представлен достаточно большой и полный обзор источников по теме ВКР	Представлен полный, но не достаточно большой обзор источников по теме ВКР	Представлен не полный, не достаточно большой обзор источников по теме ВКР	Обзор источников по теме ВКР не представлен
3	Соответствие применяемых методов поставленным целям	Используемые методы полностью соответствуют поставленным целям	Используемые методы не полностью соответствуют поставленным целям	Используемые методы частично соответствуют поставленным целям	Используемые методы не соответствуют поставленным целям
4	Обоснованность изложенных выводов и результатов ВКР	Выводы сделаны обоснованно, результаты работы соответствуют поставленным целям ВКР	Выводы сделаны обоснованно, результаты частично соответствуют поставленным целям ВКР	Выводы обоснованы слабо, результаты работы слабо соответствуют поставленным целям ВКР	Выводы не обоснованы, результаты работы не соответствуют поставленным целям ВКР
5	Степень самостоятельности, инициативности, способности работать в коллективе при выполнении ВКР	Высокая	Средняя	Недостаточная	Низкая
6	Выполнение задания по подготовке ВКР	Задание по подготовке ВКР выполнено в полном объеме	Выполнение задания по подготовке ВКР выполнено на	Выполнение задания по подготовке ВКР выполнено на	Выполнение задания по подготовке ВКР выполнено на менее 50%
7	Логичность и убедительность обучающегося в процессе защиты ВКР	Доклад выстроен логично, студент аргументирован но отвечает на вопросы	Доклад выстроен логично, студент аргументирован но отвечает на вопросы, но	Доклад выстроен логично, студент допускает ошибки при ответе на	Доклад выстроен нелогично, студент не отвечает или отказывается отвечать на



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

			допускает незначительные ошибки	вопросы	вопросы
8	Качество презентации и (или) иллюстративного материала	Презентационн ый материал полностью соответствует теме ВКР, дополняет доклад студента	Презентационн ый материал соответствует теме ВКР, но не достаточно дополняет доклад студента	Презентационн ый материал соответствует теме ВКР, но в большинстве своём дублирует текст доклада студента	Презентационн ый материал не соответствует теме ВКР, мешает восприятию доклада студента

Итоговая оценка ВКР определяется как среднее арифметическое оценок за каждый из показателей.

Уровень освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР определяется следующим образом:

Оценка на защите ВКР	Отлично	Хорошо	Удовлетвори- тельно	Неудовлетвори- тельно
Уровень освоения проверяемых компетенций	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Низкий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Математический факультет  
Кафедра вычислительной механики и информационных технологий

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации  
по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
направленности (профилю) «Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта»

Версия документа – 1

стр. 19

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## **5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающийся инвалид или обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за три месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации с указанием его индивидуальных особенностей.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, увеличение времени для подготовки ответа, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения государственной итоговой аттестации, формы предоставления заданий и ответов (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента (сурдопереводчика, тифлосурдопереводчика), использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы для выпускников-инвалидов и выпускников с ограниченными возможностями здоровья предусматривает предоставление необходимых технических средств и оказание технической помощи при необходимости. Возможно проведение государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных.

В случае проведения государственного экзамена форма его проведения для выпускников с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т. п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, Прикладное программирование и системы искусственного интеллекта, ФОС для государственной итоговой аттестации, 2025 г.н., очная форма обучения**

**Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации, одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.25 А.А. Саламатов

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

Председатель Ученого совета  
математического факультета согласовано Е.А. Сбродова

**Заседанием кафедры вычислительной механики и информационных технологий**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2025

Заведующий кафедрой согласовано М.В. Плеханова

Автор (составитель) М.В. Плеханова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**