

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 11:16:51  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3bbcb77a4486b9a878808322523

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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

**Компьютерное зрение**

**Направление подготовки (специальность)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Направленность (профиль)**

**Математическое моделирование и искусственный интеллект**

**Присваиваемая квалификация  
Магистр**

**Форма обучения  
Очная**

**Челябинск 2025**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 2

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»  
 Направленность (профиль) Математическое моделирование и  
 искусственный интеллект

Дисциплина: Компьютерное зрение

Семестр (семестры) изучения: Семестр № 3

Форма (формы) промежуточной аттестации: Экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Компьютерное зрение» направлено на  
 формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-2	Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знать: Архитектуры систем искусственного интеллекта, используемых в задачах компьютерного зрения Уметь: Разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта в задачах компьютерного зрения

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК2/Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	Математические основы представления визуальной информации в цифровом виде	Домашние контрольные работы	Экзамен
2		Методы обработки изображений	Домашние контрольные работы	Экзамен
3		Методы анализа и распознавания изображений	Домашние контрольные работы	Экзамен
4		Реализация алгоритмов обработки и анализа изображений	Домашние контрольные работы	Экзамен
5		Методы обработки изображений с помощью глубоких нейронных сетей	Домашние контрольные работы	Экзамен
...				

*Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Домашняя контрольная работа №1

Задание: реализовать алгоритм поиска и сопоставления ключевых точек.

Теоретические сведения:

Теоретические сведения по теме лабораторной работы можно найти в ЭУМД\_1, ЭУМД\_3, ЭУМД\_4.

Порядок выполнения работы:

1. Получить два изображения одного и того же объекта с разных ракурсов (радиальное смещение камеры при смене ракурса 5–10° в горизонтальной плоскости). По возможности использовать широкоугольный объектив.

2. Провести шумоподавление, провести коррекцию гистограммы, провести гамма коррекцию.

3. Провести коррекцию геометрических искажений:

a. Провести калибровку камеры, с которой получены изображения с помощью встроенных функций библиотеки OpenCV.

b. Получить матрицу камеры и коэффициенты дисторсии.

c. Провести коррекцию геометрических искажений с использованием полученных параметров.

4. Реализовать алгоритм поиска и сопоставления ключевых точек на обработанных изображениях.

#### Домашняя контрольная работа №2

Задание: реализовать программу классификации объектов на основе нейронной сети.

Теоретические сведения:

Теоретические сведения по теме лабораторной работы можно найти в ЭУМД\_2, ЭУМД\_3.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка данных:

a. Составить базу данных из примеров, характерных для данной задачи.

b. Разбить всю совокупность данных на два множества: обучающее и тестовое (возможно разбиение на 3 множества: обучающее, тестовое и валидационное).

2. Предобработка данных:

a. Произвести отбор признаков, значимых с точки зрения задачи классификации.

b. Выполнить трансформацию и при необходимости очистку данных (нормализацию, исключение дубликатов и противоречий, подавление выбросов и т.д.).

c. Выбрать систему кодирования выходных значений (классическое кодирование, «2 на 2»-кодирование и т.д.)

3. Конструирование, обучение и оценка качества сети:

a. Выбрать топологию сети: количество слоев, число нейронов в слоях и т.д.

b. Выбрать функцию активации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6

- с. Выбрать алгоритм обучения сети.
- d. Оценить качество работы сети на основе валидационного множества, или другого критерия, оптимизировать архитектуру (уменьшение весов, прореживание пространства признаков).
- e. Остановится на варианте сети, который обеспечивает наилучшую способность к обобщению и оценить качество работы по тестовому множеству.
- 4. Использование и диагностика:
  - a. Выяснить степень влияния различных факторов на принимаемое решение (эвристический подход).
  - b. Убедиться, что сеть обеспечивает требуемую точность классификации (число неправильно распознанных примеров мало).
  - с. При необходимости вернуться на этап 2, изменив способ представления примеров или изменив базу данных.
  - d. Практически использовать сеть для решения задачи классификации.

#### Домашняя контрольная работа №3

Задание: реализовать программу обнаружения объектов в видеопотоке на основе нейронной сети.

Теоретические сведения:

Теоретические сведения по теме лабораторной работы можно найти в ЭУМД\_2, ЭУМД\_3, ЭУМД\_4.

Порядок выполнения работы:

Реализация сети для обнаружения объектов предполагает следующие шаги.

1. Определение набора гипотез.
  2. Извлечение из предполагаемых регионов признаков с помощью сверточной нейронной сети и их кодирование в вектор.
  3. Классификация объекта внутри гипотезы на основе полученного вектора.
  4. Улучшение (корректировка) координат гипотезы.
  5. Для каждой гипотезы, определенной на шаге 1, повторяются шаги 2-4
- Полученная сеть должна детектировать минимум 3-4 объекта в видеопотоке.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7

### Перечень вопросов для экзамена

1. Схема формирования цифрового изображения. Пиксельное представление изображений.
2. Многоканальные изображения, цветовые пространства.
3. Понятие попиксельного преобразования. Гистограмма изображения.
4. Эквализация гистограммы изображения.
5. Понятие окрестности пикселя. Понятия контура и связной компоненты в применении к изображениям.
6. Морфологические операции с изображениями.
7. Понятие фильтрации в пространственной области, и фильтра с ограниченным носителем.
8. Линейная фильтрация, единичный фильтр, сглаживающий фильтр, производная.
9. Медианная фильтрация.
10. Фильтры на основе функции Гаусса и Лапласа.
11. Дискретное и быстрое преобразования Фурье.
12. Частотные методы улучшения изображений.
13. Задача восстановления изображений.
14. Оценка функции рассеивания точки.
15. Фильтр Винера.
16. Выделение контуров с помощью алгоритма Канни.
17. Алгоритм Хафа.
18. Понятие, методы вычисления и применение оптического потока.
19. Поиск и распознавание объектов с помощью детекторов ключевых точек.
20. Понятие текстуры. Структурный и статистический подходы к описанию текстуры.
21. Примеры текстурных характеристик.
- 14
22. Стереозрение: эпиполярная геометрия и алгоритмы построения карты смещений.
23. Применение методов распознавания образов, алгоритм SVM.
24. Общее описание и принципы работы библиотеки OpenCV.
25. Глубокие нейронные сети в компьютерном зрении.
26. Сверточные нейронные сети.
27. Классификация изображений с помощью сверточных нейронных сетей.
28. Сегментация изображений с помощью сверточных нейронных сетей.
29. Библиотеки Keras и TensorFlow.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и контрольного мероприятия промежуточной аттестации. Контрольное мероприятие экзамена проводится в очной форме. Студенту выдаётся билет. Дается 90 минут для подготовки к ответу. Проводится собеседование по выданным вопросам.

### **4.2. Критерии оценивания текущей аттестации по видам оценочных средств.**

Критерии оценивания домашней контрольной работы:

2 балла: Программа работает правильно и корректно.

1 балл: Алгоритм составлен верно, но программа не работает.

0 баллов: Алгоритм составлен неверно, программа не работает

### **4.3. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.**

Критерии оценивания экзамена:

4 балла получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные экзаменационным билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы;

3 балла заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в экзаменационном билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями;

2 балла получает студент, допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под

руководством преподавателя;

1 балл ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных экзаменационным билетом заданий;

0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в экзаменационном билете.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерное зрение» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9

#### **4.4. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. **Высокий уровень сформированности компетенций** соответствует оценке **отлично**:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки систематизации данных, необходимых для решения математических задач.
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. **Средний уровень** соответствует оценке **хорошо**:
  - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания математических основ представления текстовых данных, методов обработки текстов, методов классификации и кластеризации текстов, реализации алгоритмов обработки и анализа текстов с помощью различных библиотек, методы обработки текстов с помощью глубоких нейронных сетей.
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. **Базовый уровень** соответствует оценке **удовлетворительно**:
  - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных математических основ представления текстовых данных.
  - студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста.  
Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. **Низкий уровень** соответствует оценке **неудовлетворительно**.

