

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 26.06.2026 10:50:38 Уникальный идентификатор документа: 04c19ed8b1b981958e576c48589ab78808922529	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) "09.04.04 Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
Компьютерное зрение**

Направление подготовки (специальность)

09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программного обеспечения

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная форма обучения

Год(ы) набора 2026

Челябинск 2026 г.

**09.04.04 Программная инженерия профиль Разработка программного обеспечения, дисциплина
Компьютерное зрение, 2026 год набора, очная форма обучения**

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 7 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета
института информационных
технологий

согласовано

Ю.В. Петриченко

Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики

Протокол заседания №7 от 26.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

В.А. Мельников

**Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27
сентября 2022 № 573-1**



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень формируемых компетенций	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	5
3.1. Виды оценочных средств	5
3.2. Содержание оценочных средств	6
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	7
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	7
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	7
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций	7



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Компьютерное зрение»
по направлению подготовки 09.04.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка
программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия

Направленность: Разработка программного обеспечения

Дисциплина: Компьютерное зрение

Семестры: 2

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Компьютерное зрение» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции и 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
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Обладает знаниями научных принципов и методов теоретического и экспериментального исследования ОПК-4.2. Демонстрирует умения применять научные принципы и методы исследования при решении актуальных проблем информатики и информационных технологий ОПК-4.3. Имеет практический опыт проведения исследования в профессиональной деятельности	Знать: Научные принципы и методы исследований в компьютерном зрении, включая трансформерные архитектуры для анализа визуальных данных Уметь: Применять новые методы исследований для решения прикладных задач, таких как классификация изображений с использованием Vision Transformers. Владеть: Инструментами для реализации и тестирования новых научных подходов в PyTorch и Tensorflow
ПК-5	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, используя методы машинного обучения и искусственного интеллекта	ПК-5.1. Обладает знаниями методов и алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, средств и технологий сбора, обработки и представления данных. ПК-5.2. Демонстрирует умения выбора методов машинного обучения и технологий анализа данных, технологий разработки алгоритмических и программных решений исходя из требований к решению прикладных задач ПК-5.3. Имеет практический опыт использования алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах интеллектуального анализа данных	Знать: Методы предобработки данных, включая аугментацию изображений для улучшения качества обучения моделей. Уметь: Автоматизировать разметку и обработку изображений с использованием специализированных инструментов. Владеть: Библиотеками для анализа и визуализации данных, такими как OpenCV.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. 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	ОПК-4.1. Обладает знаниями научных принципов и методов теоретического и экспериментального исследования ОПК-4.2. Демонстрирует умения применять научные принципы и методы исследования при решении актуальных проблем информатики и информационных технологий ОПК-4.3. Имеет практический опыт проведения исследования в профессиональной деятельности	Введение в компьютерное зрение Сверточные нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Классификация изображений. Transfer learning. Применение библиотек OpenCV и Pillow Сегментация изображений и детекция объектов Основы создания наборов данных Поиск изображений. Metric learning. Распознавание текста на изображении Обнаружение и трекинг объектов в видеопотоке Компрессия моделей компьютерного зрения	Опрос на лекции Практическая работа	Практическое задание
2	ПК-5.1. Обладает знаниями методов и алгоритмов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, средств и технологий сбора, обработки и представления данных. ПК-5.2. Демонстрирует умения выбора методов машинного обучения и технологий анализа данных, технологий разработки алгоритмических и программных решений исходя из требований к решению прикладных задач ПК-5.3. Имеет практический опыт использования алгоритмических, методических и технологических решений в прикладных задачах интеллектуального анализа данных	Введение в компьютерное зрение Сверточные нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Классификация изображений. Transfer learning. Применение библиотек OpenCV и Pillow Сегментация изображений и детекция объектов Основы создания наборов данных Поиск изображений. Metric learning. Распознавание текста на изображении Обнаружение и трекинг объектов в видеопотоке Компрессия моделей компьютерного зрения	Опрос на лекции Практическая работа	Практическое задание



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.

3.2. Содержание оценочных средств

3.2.1 Практические работы

- ПЗ-1. Бинарная классификация
- ПЗ-2. Трансформеры.
- ПЗ-3. Детекция
- ПЗ-4. Сегментация.
- ПЗ-5. Распознавание текста на изображении
- ПЗ-6. Оптимизация моделей.

3.2.2 Вопросы к экзамену

1. Задачи анализа и обработки изображений и видео. История развития технологий компьютерного зрения
2. Сверточные нейронные сети в задачах компьютерного зрения. Классификация изображений. Разбор архитектур нейронных сетей VGG, Inception, ResNet, EfficientNet. Transfer learning.
3. Обработка изображений OpenCV, Pillow
4. Сегментация изображений и детекция объектов. Постановка задач сегментации и детекции. Разбор архитектур FCN и Unet в задачах сегментации. Изучение функций потерь для задачи сегментации. одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции. Изучения функций потерь в задаче детекции.
5. Основы создания наборов данных изображений. Предобработка изображений. Инструменты разметки датасета изображений. Аугментация данных.
6. Поиск изображений. Постановка задачи обучения по метрике для сравнения схожести двух изображений и поиска изображений по содержанию. Разбор функций потерь contrastive loss, triplet loss, arcface.
7. Постановка задачи распознавания текста на изображении. Разбор алгоритмов CRNN, Attention OCR и Transformer OCR
8. Обнаружение и трекинг объектов в видеопотоке. Разбор алгоритмов SORT, DeepSORT.
9. Компрессия моделей компьютерного зрения. Способы оптимизации работы моделей: прунинг, перенос знаний, квантизация.

Задание на экзамен:

По заданному датасету, необходимо решить задачу на классификацию. Например, по изображениям определить, имеет ли место акт курения на изображении. Целевой мерой является F1-мера макро. Полученную модель, необходимо экспортировать в формате onnx и реализовать класс запуска этой модели. Задание реализуется в виде исследования, оформленного в виде Jupyter notebook.

План решения:

1. Проанализировать датасет
2. Сформировать обучающую и валидационную выборки
3. Обучить модель
4. Протестировать модель, получить целевую метрику
5. Экспортировать модель в формате onnx



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля (практические задания) и промежуточной аттестации (выполнение итогового задания).

Текущий контроль составляет 60% баллов от итогового балла за дисциплину в семестре. Таким образом, максимум за текущий контроль можно набрать 60 баллов. Баллы за выполнение и защиту задания промежуточного контроля составляет 40% баллов от итогового балла за дисциплину в семестре, то есть максимум - 40 баллов.

Экзамен проводится в виде решения практической задачи. Студент должен решить задачу и достичь целевой метрики.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Экзамен:

Достижение целевой метрики дает 80% в итоговую оценку за экзамен, 20% дает написание класса запуска модели в формате ONNX. Пример градации по целевой метрике:

f1-мера:

- 1) Меньше 0.75 – оценка 50 баллов
- 2) 0.75 – 0.8 – оценка 65 баллов
- 3) 0.8 – 0.85 – оценка 80 баллов
- 4) 0.85 и выше – оценка 100 баллов

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся

Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.

Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %

Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.

Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

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;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки отлично;
 - студент умеет применять на практике знания, полученные в рамках изучения дисциплины



- формируются навыки использования теоретических и практических разделов дисциплины для решения задач профессиональной деятельности;
- 2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
 - предполагает формирование компетенций на среднем уровне;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки хорошо;
 - студент умеет применять знания, полученные в рамках изучения дисциплины, для решения задач профессиональной деятельности;
- 3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
 - предполагает формирование компетенций на базовом уровне;
 - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки удовлетворительно;
- 4. Недостаточный уровень соответствует оценке неудовлетворительно.