

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 18.02.2026 11:08:59  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727efda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Елабужский институт (филиал) КФУ



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по  
образовательной деятельности

  
С.Ю. Бахвалов  
« 19 » 05 2025 г.  
МП

**Программа дисциплины (модуля)**  
*Разработка приложений компьютерного зрения*

Направление подготовки/специальность: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Искусственный интеллект в проектировании цифровой образовательной среды педагога

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2025

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Анисимова Э.С. (Кафедра математики и прикладной информатики, отделение математики и естественных наук)

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-1	Способен самостоятельно и в команде осваивать цифровые инструменты на аппаратном и программном уровнях
ПК-1.1	Знать технологии изучения цифровых инструментов на аппаратном и программном уровнях самостоятельно и в команде
ПК-1.2	Уметь осваивать самостоятельно и в команде цифровые инструменты на аппаратном и программном уровнях
ПК-1.3	Владеть способностью осваивать самостоятельно и в команде цифровые инструменты на аппаратном и программном уровнях
ПК-2	Способен проектировать информационно-образовательное пространство на основе использования цифровых инструментов, в том числе инструментов и сервисов искусственного интеллекта
ПК-2.1	Знать цифровые инструменты, в том числе инструменты и сервисы искусственного интеллекта, применяемые для проектирования информационно-образовательного пространства
ПК-2.2	Уметь проектировать информационно-образовательное пространство на основе использования цифровых инструментов, в том числе инструментов и сервисов искусственного интеллекта
ПК-2.3	Владеть способностью проектировать информационно-образовательное пространство на основе использования цифровых инструментов, в том числе инструментов и сервисов искусственного интеллекта

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Основные понятия и принципы компьютерного зрения, такие как обработка изображений, распознавание объектов, сегментация изображений, трекинг объектов.
- Основные алгоритмы и методы компьютерного зрения, включая классические алгоритмы обработки изображений (фильтрация, преобразования) и современные методы, основанные на глубоком обучении (свёрточные нейронные сети).
- Библиотеки и фреймворки для компьютерного зрения, такие как OpenCV, TensorFlow, PyTorch, Keras.
- Аппаратные платформы для компьютерного зрения, включая CPU, GPU, специализированные ускорители.

Должен уметь:

- Разрабатывать и реализовывать приложения компьютерного зрения с использованием выбранных библиотек и фреймворков.
- Подготавливать данные для обучения моделей компьютерного зрения, включая сбор, разметку и предобработку данных.
- Обучать и оценивать модели компьютерного зрения, используя различные метрики качества.
- Интегрировать приложения компьютерного зрения в другие системы и приложения.
- Анализировать и интерпретировать результаты работы приложений компьютерного зрения.

Должен владеть:

- Навыками программирования на Python (или другом языке, подходящем для разработки приложений компьютерного зрения).
- Практическими навыками работы с библиотеками и фреймворками для компьютерного зрения (OpenCV,

TensorFlow, PyTorch, Keras).

- Навыками работы с различными типами данных изображений и видео.
- Способностью выбирать и применять подходящие алгоритмы и методы компьютерного зрения для решения конкретных задач.
- Навыками отладки и оптимизации приложений компьютерного зрения.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел «Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 44.04.01 «Педагогическое образование (Искусственный интеллект в проектировании цифровой образовательной среды педагога)» и относится к дисциплинам (модулям) по выбору и к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 56 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	С е м е с тр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений.	4	1	0	4	18
2.	Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы	4	1	0	4	18
3.	Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении	4	2	0	4	20
	Итого: 72 ч.		4	0	12	56

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений

Основные понятия компьютерного зрения. Архитектура систем компьютерного зрения. Области применения. Представление изображений в цифровом виде. Цветовые модели. Базовые операции обработки изображений: фильтрация (сглаживание, повышение резкости), морфологические операции, преобразования (аффинные, проективные). Библиотека OpenCV для обработки изображений.

#### Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы

Постановка задачи распознавания образов. Классификация, локализация, детектирование объектов. Классические методы распознавания образов: признаки Хаара, HOG, SIFT, SURF. Методы кластеризации. Алгоритм k-средних. Методы классификации: метод опорных векторов (SVM), k-ближайших соседей.

#### Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении

Введение в нейронные сети. Сверточные нейронные сети (CNN). Архитектуры CNN (AlexNet, VGG, ResNet, Inception). Обучение CNN. Функции потерь. Методы оптимизации. Применение CNN для решения задач компьютерного зрения: классификация изображений, детектирование объектов, сегментация изображений. Фреймворки для глубокого обучения: TensorFlow, PyTorch, Keras.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Современное компьютерное зрение –

[https://stepik.org/course/223852/promo?utm\\_source=yandex\\_stpk&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=smart\\_merc\\_hant\\_rus&utm\\_term=---](https://stepik.org/course/223852/promo?utm_source=yandex_stpk&utm_medium=cpc&utm_campaign=smart_merc_hant_rus&utm_term=---)

[autotargeting&utm\\_content=y%7Cposition%7Csearch%7Cnone%7Cpremium2%7Cad%7C1545289345615452893456%7C%7Cdevice%7Cdesktop%7Cgeo%7CРеспублика%20Татарстан%7C11119&yclid=102680787338395647](https://autotargeting&utm_content=y%7Cposition%7Csearch%7Cnone%7Cpremium2%7Cad%7C1545289345615452893456%7C%7Cdevice%7Cdesktop%7Cgeo%7CРеспублика%20Татарстан%7C11119&yclid=102680787338395647)

Как устроено компьютерное зрение- <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-kompyuternoe-zrenie/>

Компьютерное зрение: от распознавания текста до изучения космоса - [https://yandex.cloud.ru/blog/posts/2022/05/computer-vision?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://yandex.cloud.ru/blog/posts/2022/05/computer-vision?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F)

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке, к лабораторным и практическим занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка.
зачет	Зачет по курсу проводится по билетам. При подготовке к зачету необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра. На зачете студенту предлагается билет, в котором два вопроса. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория № 60 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы. Комплект мебели (посадочных мест) 29 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Компьютерный класс: Компьютеры intel core i5 15 шт. Мониторы ViewSonic 22d 15 шт. Проектор EPSON EB-535W 1 шт. Интерактивная доска IQBoard DVT TN082 1 шт. Трибуна 1 шт. Кондиционер 1 шт. Настенные полки 6 шт. Шкаф двухстворчатый с полками 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

## 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» и магистерской программе «Искусственный интеллект в проектировании цифровой образовательной среды педагога».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Разработка приложений компьютерного зрения**

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Искусственный интеллект в проектировании цифровой образовательной среды педагога

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
    - 4.1.1. Лабораторные работы по темам:
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.
      - 4.1.1.2 Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации  
Зачет
      - 4.2.1. Порядок проведения.
      - 4.2.2. Критерии оценивания.
      - 4.2.3. Оценочные средства.

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 Способен самостоятельно и в команде осваивать цифровые инструменты на аппаратном и программном уровне.	<p>Знать принципы работы аппаратного и ПО, библиотеки и фреймворки (OpenCV, TensorFlow, PyTorch, Keras), требования к аппаратному обеспечению, алгоритмы и методы компьютерного зрения.</p> <p>Уметь настраивать ПО, использовать аппаратные ресурсы, работать с облачными платформами, разрабатывать приложения, подготавливать данные, обучать и оценивать модели.</p> <p>Владеть навыками установки и настройки ПО, использования библиотек и фреймворков, выбора аппаратного обеспечения, программирования, отладки и оптимизации.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <b>4 семестр</b> Лабораторные работы по темам Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Зачет</i></p>
ПК-2 Способен проектировать информационно-образовательное пространство на основе использования цифровых инструментов, в том числе инструментов и сервисов искусственного интеллекта.	<p>Знать инструменты цифрового образования, включая CV-библиотеки и сервисы; принципы построения среды с CV; методики проектирования ресурсов с CV; сети для CV-проектов; тренды CV в образовании; возможности ИИ-технологий для взаимодействия; тренды цифрового образования.</p> <p>Уметь анализировать потребности и разрабатывать сценарии с CV; подбирать CV-инструменты; интегрировать CV в среду; организовывать сетевое взаимодействие для CV; оценивать эффективность CV, оценивать эффективность цифровых инструментов.</p> <p>Владеть навыками работы с CV-платформами; проектированием ресурсов с CV; онлайн-обучением с CV; оценкой качества среды с CV.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <b>4 семестр</b> Лабораторные работы по темам Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Зачет</i></p>

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ПК-1	Знает принципы работы аппаратного и ПО, библиотеки и фреймворки (OpenCV, TensorFlow, PyTorch, Keras), требования к	Знает основные принципы работы аппаратного и ПО, библиотеки и фреймворки (OpenCV, TensorFlow, PyTorch, Keras),	Знает отдельные принципы работы аппаратного и ПО, библиотеки и фреймворки (OpenCV, TensorFlow, PyTorch,	Не знает принципы работы аппаратного и ПО, библиотеки и фреймворки (OpenCV, TensorFlow, PyTorch, Keras), требования к

	аппаратному обеспечению, алгоритмы и методы компьютерного зрения.	требования к аппаратному обеспечению, алгоритмы и методы компьютерного зрения. Допускает незначительные ошибки при ответе на поставленные вопросы.	Keras), требования к аппаратному обеспечению, алгоритмы и методы компьютерного зрения. Допускает типичные ошибки при ответе на поставленные вопросы.	аппаратному обеспечению, алгоритмы и методы компьютерного зрения.
	Умеет настраивать ПО, использовать аппаратные ресурсы, работать с облачными платформами, разрабатывать приложения, подготавливать данные, обучать и оценивать модели.	Умеет настраивать ПО, использовать аппаратные ресурсы, работать с облачными платформами, разрабатывать приложения, подготавливать данные, обучать и оценивать модели. Допускает незначительные ошибки при ответе на поставленные вопросы	Умеет настраивать ПО, использовать аппаратные ресурсы, работать с облачными платформами, разрабатывать приложения, подготавливать данные, обучать и оценивать модели. Допускает типичные ошибки при ответе на поставленные вопросы	Не умеет настраивать ПО, использовать аппаратные ресурсы, работать с облачными платформами, разрабатывать приложения, подготавливать данные, обучать и оценивать модели.
	Владеет навыками установки и настройки ПО, использования библиотек и фреймворков, выбора аппаратного обеспечения, программирования, отладки и оптимизации.	Владеет навыками установки и настройки ПО, использования библиотек и фреймворков, выбора аппаратного обеспечения, программирования, отладки и оптимизации. Допускает незначительные ошибки при решении отдельных задач.	Владеет навыками установки и настройки ПО, использования библиотек и фреймворков, выбора аппаратного обеспечения, программирования, отладки и оптимизации. Допускает типичные ошибки при решении отдельных задач.	Не владеет навыками установки и настройки ПО, использования библиотек и фреймворков, выбора аппаратного обеспечения, программирования, отладки и оптимизации.
ПК-2	Знает инструменты цифрового образования, включая CV-библиотеки и сервисы; принципы построения среды с CV; методики проектирования ресурсов с CV; сети для CV-проектов; тренды CV в образовании; возможности ИИ-технологий для взаимодействия; тренды цифрового образования.	Знает основные инструменты цифрового образования, включая CV-библиотеки и сервисы; принципы построения среды с CV; методики проектирования ресурсов с CV; сети для CV-проектов; тренды CV в образовании; возможности ИИ-технологий для взаимодействия; тренды цифрового образования. Допускает незначительные ошибки при ответе на поставленные вопросы.	Знает отдельные инструменты цифрового образования, включая CV-библиотеки и сервисы; принципы построения среды с CV; методики проектирования ресурсов с CV; сети для CV-проектов; тренды CV в образовании; возможности ИИ-технологий для взаимодействия; тренды цифрового образования. Допускает типичные ошибки при ответе на поставленные вопросы.	Не знает инструменты цифрового образования, включая CV-библиотеки и сервисы; принципы построения среды с CV; методики проектирования ресурсов с CV; сети для CV-проектов; тренды CV в образовании; возможности ИИ-технологий для взаимодействия; тренды цифрового образования.
	Умеет анализировать потребности и разрабатывать сценарии с CV; подбирать CV-	Умеет анализировать потребности и разрабатывать сценарии с CV; подбирать CV-инструменты;	Умеет анализировать потребности и разрабатывать сценарии с CV; подбирать CV-	Не умеет анализировать потребности и разрабатывать сценарии с CV;

инструменты; интегрировать CV в среду; организовывать сетевое взаимодействие для CV; оценивать эффективность CV; оценивать эффективность цифровых инструментов.	интегрировать CV в среду; организовывать сетевое взаимодействие для CV; оценивать эффективность CV; оценивать эффективность цифровых инструментов. Допускает незначительные ошибки при решении отдельных задач.	инструменты; интегрировать CV в среду; организовывать сетевое взаимодействие для CV; оценивать эффективность CV; оценивать эффективность цифровых инструментов. Допускает типичные ошибки при решении отдельных задач.	подбирать CV-инструменты; интегрировать CV в среду; организовывать сетевое взаимодействие для CV; оценивать эффективность CV; оценивать эффективность цифровых инструментов.
Владеет навыками работы с CV-платформами; проектированием ресурсов с CV; онлайн-обучением с CV; оценкой качества среды с CV.	Владеет навыками работы с CV-платформами; проектированием ресурсов с CV; онлайн-обучением с CV; оценкой качества среды с CV. Допускает незначительные ошибки при решении отдельных задач.	Владеет способностью навыками работы с CV-платформами; проектированием ресурсов с CV; онлайн-обучением с CV; оценкой качества среды с CV. Допускает типичные ошибки при решении отдельных задач.	Не владеет навыками работы с CV-платформами; проектированием ресурсов с CV; онлайн-обучением с CV; оценкой качества среды с CV.

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

4 семестр

Текущий контроль:

Лабораторные работы по темам – 50 баллов.

Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений

Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы

Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении

Итого максимальное количество баллов по БРС – 50 баллов.

**Промежуточная аттестация** – зачет – 50 баллов.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете. Зачет проводится по билетам. В каждом билете два устных или письменных ответа на вопросы.

1-й устный или письменный ответ – 25 баллов.

2-й устный или письменный ответ – 25 баллов.

Итого 25+25=50 баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

#### 4.1. Оценочные средства текущего контроля

#### 4.1.1. Лабораторные работы по темам:

Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений

Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы

Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении

##### 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

##### 4.1.1.2 Критерии оценивания

43-50 баллов ставится если оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

36-42 баллов ставится, если оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

28-35 баллов ставится, если оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

0--27 баллов ставится, если оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

##### 4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Обработка изображений:

Задания включают загрузку, преобразование в оттенки серого, изменение яркости и контраста изображения, а также сохранение результата. Реализацию различных фильтров: размытия, гауссовского, медианного. Выполнение геометрических преобразований: поворот, масштабирование, сдвиг.

Тема 2. Распознавание образов и объектов. Классические методы:

Задания связаны с выделением признаков HOG/SIFT/SURF на наборе изображений. Кластеризацией изображений k-средних. Реализацией классификатора изображений на основе SVM/k-NN. Детектированием объектов (например, лиц) каскадами Хаара.

Тема 3. Глубокое обучение в компьютерном зрении:

Задания предполагают обучение CNN для классификации изображений на датасете (MNIST, CIFAR-10). Использование предобученной модели (VGG, ResNet) для классификации. Дообучение предобученной модели на новом датасете (трансферное обучение).

#### 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации (Зачет)

##### 4.2.1. Порядок проведения.

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку теоретических знаний по курсу дисциплины.

##### 4.2.1.2. Критерии оценивания.

Каждый из двух вопросов оценивается максимум в 25 баллов

##### 22-25 баллов ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### 18-21 баллов ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### 14-17 баллов ставится, если обучающийся:

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### 0--13 баллов ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения

#### **4.2.3. Оценочные средства.**

Вопросы к зачету:

4 семестр

1. Основные понятия компьютерного зрения.
2. Этапы обработки изображений.
3. Цветовые модели в компьютерном зрении.
4. Фильтрация изображений.
5. Геометрические преобразования изображений.
6. Выделение признаков на изображениях (HOG, SIFT, SURF).
7. Классические методы кластеризации изображений (k-means).
8. Методы классификации изображений (SVM, k-NN).
9. Детектирование объектов с помощью каскадов Хаара.
10. Архитектура сверточных нейронных сетей (CNN).
11. Обучение сверточных нейронных сетей.
12. Предобученные модели CNN (VGG, ResNet).
13. Трансферное обучение в компьютерном зрении.
14. Методы визуализации работы CNN.
15. Метрики оценки качества моделей компьютерного зрения.
16. Интерпретация результатов работы моделей компьютерного зрения.
17. Применение глубокого обучения в задачах компьютерного зрения.
18. Проблемы и перспективы развития компьютерного зрения.
19. Библиотеки и фреймворки для компьютерного зрения (OpenCV, TensorFlow, PyTorch).
20. Реальные примеры применения компьютерного зрения.

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Искусственный интеллект в проектировании цифровой образовательной среды педагога

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

#### Основная литература:

1. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения: Учебное пособие / Селянкин В.В. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2090-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991922> (дата обращения: 16.05.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Степашкина, А. С. Численные методы и машинное обучение в метрологии : учебное пособие / А. С. Степашкина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 144 с. - ISBN 978-5-9729-1954-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170894> (дата обращения: 15.05.2025). – Режим доступа: по подписке.
3. Вишневский, В. М. Теория очередей и машинное обучение : монография / В.М. Вишневский, Д.В. Ефросинин. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 370 с. : ил. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-020572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2204580> (дата обращения: 15.05.2025). – Режим доступа: по подписке .
4. Маркус, Г. Искусственный интеллект: Перегрузка. Как создать машинный разум, которому действительно можно доверять : практическое руководство / Г. Маркус, Э. Дэвис. - Москва : Альпина ПРО, 2021. - 300 с. - ISBN 978-5-907394-93-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905852> (дата обращения: 15.05.2025).
5. Искусственный интеллект в образовании: возможности, методы и рекомендации для педагогов : учебно-практическое пособие / под ред. С. О. Крамарова. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 99 с. — (Наука и практика). - ISBN 978-5-369-01968-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173231> (дата обращения: 15.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Искусственный интеллект в проектировании цифровой образовательной среды педагога

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

библиотека OpenCV для обработки изображений и видео, фреймворк глубокого обучения (TensorFlow, PyTorch или Keras), язык программирования Python с библиотеками для математических операций (NumPy) и визуализации (Matplotlib)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»