

2539477a8e0706dc9cfff64b9411eb67314ab06

**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 926 от 19 сентября 2017 г. зарегистрированный в Минюсте 12 октября 2017 года, рег. номер 48535.

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

**Автор Лепаяев Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры транспортно-энергетических систем**

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры информационных технологий и систем управления (протокол № 8 от 12.04.2025г).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

Целью освоения дисциплины «Математические основы теории систем» является изучение математических методов и алгоритмов, используемыми при преобразовании и визуализации изображений.

Задачами освоения дисциплины «Математические основы теории систем» являются:

- ознакомление обучающихся с концептуальными основами работы с изображениями;
- ознакомление с методами и алгоритмами, используемыми при преобразовании и визуализации изображений;
- формирование навыков обработки изображений с помощью математических методов.

1.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

*06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем).*

1.2. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

| <b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>                                                                                                                                       | <b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b> | <b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06.025<br><br>Профессиональный стандарт «Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов», утв. приказом Министерством труда и социальной защиты РФ 29 сентября 2020 № 671н | D<br><br>Эвристическая оценка графического пользовательского интерфейса                  | D/01.6 Формальная оценка графического пользовательского интерфейса<br><br>D /02.6 Анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом |

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                                                   | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06.015<br>Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230). | С<br><br>Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | С/14.6 Разработка архитектуры ИС<br>С/15.6 Разработка прототипов ИС<br>С/16.6 Проектирование и дизайн ИС<br>С/18.6 Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования |

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                           | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции                | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования | На уровне знаний: знать математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений<br>На уровне умений: уметь использовать математические методы обработки изображений<br>На уровне навыков: владеть навыками использования математических методов обработки изображений |
|                                             |                                                                                                   |                                                                                                                                | На уровне знаний:                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>студент знакомится с методами и техниками делегирования задач в командах разработчиков; понимает важность грамотного распределения ролей и ответственности в проектной деятельности; ориентируется в особенностях определения временных рамок и объема трудозатрат для выполнения отдельных задач; ознакомлен с основными видами ресурсов (человеческие, временные, материальные), необходимыми для успешного завершения проекта.</p> <p><i>На уровне умений:</i> учится грамотно определять приоритетность задач исходя из сроков и важности результатов; распределяет ответственность между участниками команды таким образом, чтобы каждый член коллектива работал над задачей соответствующей своей квалификации; управляет ресурсами (временем, финансовыми средствами, оборудованием и т.д.) с целью минимизировать риски невыполнения плана; формирует реалистичный план-график выполнения проекта с учетом имеющихся ограничений.</p> <p><i>На уровне навыков:</i> умело распределяет обязанности и сроки выполнения задач между членами команды, учитывая индивидуальные характеристики сотрудников; мониторит выполнение задач, своевременно идентифицируя отклонения от графика и предпринимая меры по исправлению ситуации; контролирует использование материальных и финансовых ресурсов, предупреждая перерасход бюджета; оптимизирует распределение ресурсов с целью сокращения сроков исполнения проекта без ущерба качеству конечного</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                    | результата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | ПК-6.3. Владеть:<br>обеспечением<br>соответствия<br>разработанного кода и<br>процесса кодирования<br>на языках<br>программирования | <p><i>На уровне знаний:</i><br/>теоретические основы языков программирования и стандартов кодирования; пAGN и другие парадигмы; Правила оформления кода.</p> <p><i>На уровне умений:</i><br/>создание чистого и хорошо прокомментированного кода; юнит-тестирование и приемочное тестирование; интеграция сторонних библиотек и модулей.</p> <p><i>На уровне навыков:</i><br/>опыт самостоятельной разработки крупных проектов; рефакторинг и улучшение качества существующего кода; участие в реальных проектах, внедрение лучших инженерных практик.</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы отображения изображений» реализуется в рамках «Элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной и заочной формам обучения в 4-м семестре.

Дисциплина «Математические методы отображения изображений» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Математические методы отображения изображений» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных во время учебной практики, и является предшествующей для изучения дисциплин: «Теория вычислительных процессов и языков программирования», «Цифровая обработка аудио и видеoinформации», производственной практики, государственной итоговой аттестации, выполнении выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения 5-м семестре и заочной формам обучения является экзамен в 4-м семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 академических часа), в том числе  
очная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине | Всего в з.е. и часах | Семестр 5<br>в часах |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины    | 2 з.е. -72 ак.час    | 2 з.е. -72 ак.час    |

|                                               |           |           |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b> | <b>32</b> | <b>32</b> |
| <i>Лекции</i>                                 | 16        | 16        |
| <i>Лабораторные занятия</i>                   | -         | -         |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | 16        | 16        |
| <i>Консультация</i>                           | -         | -         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | <b>40</b> | <b>40</b> |
| <b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>      | -         | -         |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>           | Зачет     | Зачет     |

заочная форма обучения:

| <b>Вид учебной работы по дисциплине</b>       | <b>Всего в з.е. и часах</b> | <b>Семестр 5<br/>в часах</b> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | <b>2 з.е. -72 ак.час</b>    | <b>2 з.е. -72 ак.час</b>     |
| <b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b> | <b>8</b>                    | <b>8</b>                     |
| <i>Лекции</i>                                 | 4                           | 4                            |
| <i>Лабораторные занятия</i>                   | -                           | -                            |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | 4                           | 4                            |
| <i>Консультация</i>                           | -                           | -                            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | <b>60</b>                   | <b>60</b>                    |
| <b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>      | -                           | -                            |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>           | Зачет                       | Зачет                        |

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

#### **4.1. Учебно-тематический план**

Очная форма обучения

| Наименование тем (разделов) дисциплины                                 | Трудоемкость в часах                     |                             |                                        |                               | Код индикатора достижений компетенции |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                        | Контактная работа –<br>Аудиторная работа |                             |                                        | самосто<br>ятельная<br>работа |                                       |
|                                                                        | лекции                                   | лаборатор<br>ные<br>занятия | семинары и<br>практическ<br>ие занятия |                               |                                       |
| Тема 1. Преобразование Фурье и частотная фильтрация изображений        | 2                                        | -                           | 2                                      | 5                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 2. Методы повышения резкости и детализации графического материала | 2                                        | -                           | 2                                      | 5                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 3. Обработка цвета и цветовые пространства                        | 2                                        | -                           | 2                                      | 5                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 4. Алгоритмы сегментации и выделения объектов на изображениях     | 2                                        | -                           | 2                                      | 5                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |

|                                                                               |           |   |   |           |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|-----------|-----------------------------|
| <b>Тема 5.</b> Компьютерное зрение и создание эффектов дополненной реальности | 2         | - | 2 | 5         | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| <b>Тема 6.</b> Метод главных компонент и сжатие изображений                   | 2         | - | 2 | 5         | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| <b>Тема 7.</b> Фракталы и фрактальная графика в цифровом искусстве            | 2         | - | 2 | 5         | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| <b>Тема 8.</b> Градиентные методы и обработка границ изображений              | 2         | - | 2 | 5         | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| Консультации                                                                  | -         |   |   | -         | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| Контроль (экзамен)                                                            | -         |   |   | -         | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| <b>ИТОГО</b>                                                                  | <b>32</b> |   |   | <b>40</b> |                             |

#### Заочная форма обучения

| Наименование тем (разделов) дисциплины                                 | Трудоемкость в часах                     |                             |                                        |                               | Код индикатора достижений компетенции |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                        | Контактная работа –<br>Аудиторная работа |                             |                                        | самосто<br>ятельная<br>работа |                                       |
|                                                                        | лекции                                   | лаборатор<br>ные<br>занятия | семинары и<br>практическ<br>ие занятия |                               |                                       |
| Тема 1. Преобразование Фурье и частотная фильтрация изображений        | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 2. Методы повышения резкости и детализации графического материала | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 3. Обработка цвета и цветовые пространства                        | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 4. Алгоритмы сегментации и выделения объектов на изображениях     | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 5. Компьютерное зрение и создание эффектов дополненной реальности | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 6. Метод главных компонент и сжатие изображений                   | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 7. Фракталы и фрактальная графика в цифровом искусстве            | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 8                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3           |
| Тема 8. Градиентные методы и обработка границ изображений              | 0,5                                      | -                           | 0,5                                    | 4                             | ПК-6.1,<br>ПК-6.2                     |

|                    |           |  |  |                             |
|--------------------|-----------|--|--|-----------------------------|
|                    |           |  |  | ПК-6.3                      |
| Консультации       | -         |  |  | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| Контроль (экзамен) | -         |  |  | ПК-6.1,<br>ПК-6.2<br>ПК-6.3 |
| <b>ИТОГО</b>       | <b>32</b> |  |  | <b>40</b>                   |

## 4.2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Преобразование Фурье и частотная фильтрация изображений

Теоретическая основа преобразования Фурье.

Прямое и обратное преобразование Фурье для двумерных сигналов.

Анализ спектра изображения.

Пространственная и частотная область изображений.

Низкочастотная, высокочастотная и полосовая фильтрация.

Примеры приложений в фотографии и графике.

### Тема 2. Методы повышения резкости и детализации графического материала

Причины размытия изображений.

Алгоритм Лапласа и оператор Собеля для обнаружения краев.

Усиление контрастности и повышение четкости.

Распространенные техники улучшения деталей: нерезкое маскирование, локальное усиление контраста.

Автоматизация процессов повышения резкости в графическом редакторе.

### Тема 3. Обработка цвета и цветовые пространства

Физико-психологические основы восприятия цвета человеком.

Цветовые модели RGB, CMYK, HSL, Lab.

Линейные и нелинейные преобразования цветов.

Коррекция гаммы и баланса белого.

Особенности цветокоррекции для печати и веб-дизайна.

### Тема 4. Алгоритмы сегментации и выделения объектов на изображениях

Пороговое выделение объектов.

Кластерный анализ (метод k-means).

Водораздел и алгоритм расширяющихся регионов.

Границы объекта и их детектирование методами Canny и Sobel.

Сегментация изображений в практических проектах графики и дизайна.

### Тема 5. Компьютерное зрение и создание эффектов дополненной реальности

Понятие компьютерного зрения и AR-технологий.

Основные алгоритмы распознавания лиц и объектов.

Проецирование виртуальных объектов на реальный фон.

Инструменты и библиотеки OpenCV, Unity и Unreal Engine для разработки AR-приложений.

Практика создания эффекта наложения текста и изображений поверх реальных сцен.

### Тема 6. Метод главных компонент и сжатие изображений

Принцип метода главных компонент (РСА).

Описание основных этапов РСА применительно к обработке изображений.

Квантование и кодирование коэффициентов DCT.

Форматы JPEG и PNG: сравнение эффективности и особенностей использования.

Способы минимизации потерь при компрессии изображения.

### **Тема 7. Фракталы и фрактальная графика в цифровом искусстве**

Определение фрактала и основные свойства самоподобия.

Создание фрактальной графики: алгоритмы рекурсивного построения.

Программы для рисования фракталов (например, Apophysis, Fractal Explorer).

Применимость фракталографии в современном дизайне и арт-проектах.

### **Тема 8. Градиентные методы и обработка границ изображений**

Понимание понятия градиента и производных функций изображения.

Детекторы границы: операторы Робертса, Собела, Prewitt и Canny.

Выделение и сглаживание контурных линий.

Искусство контурной графики и векторных форматов SVG, EPS.

Техника удаления шумов и улучшение чёткости контуров.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

#### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

| <b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>                          | <b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b> |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Тема 1.<br>Преобразование Фурье и частотная фильтрация изображений     | 1. Что такое прямое и обратное преобразование Фурье и зачем оно применяется в обработке изображений?<br>2. Каково различие между пространственной и частотной областью изображения?<br>3. Какие фильтры используются для низкочастотной и высокочастотной фильтрации изображений?<br>4. Приведите пример применения частотной фильтрации для устранения шума на изображении.<br>5. Чем отличается пространственное отфильтровывание от частотного? | Опрос, тест, экзамен                              |
| Тема 2. Методы повышения резкости и детализации графического материала | 1. Почему изображение становится размытым и какие причины приводят к потере резкости?<br>2. Объясните принципы работы операторов Лапласа и Собеля для усиления краёв изображения.<br>3. Опишите метод нерезкого маскирования и его преимущества перед простым увеличением контраста.<br>4. Какой эффект оказывает увеличение резкости на мелкие детали и текстуры?<br>5. Назовите возможные недостатки чрезмерного                                 | Опрос, тест, экзамен                              |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                        | увеличения резкости изображения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |
| Тема 3. Обработка цвета и цветовые пространства                        | <p>1. Перечислите основные цветовые модели, используемые в компьютерной графике и поясните различия между ними.</p> <p>2. Какие существуют способы коррекции балансировки белого цвета и почему это важно?</p> <p>3. Когда используется гамма-коррекция и какова её роль в работе с изображением?</p> <p>4. Для чего нужны линейные и нелинейные преобразования цвета?</p> <p>5. Объясните разницу между цветовой моделью RGB и CMYK и укажите сферы их применения.</p>                                | Опрос, тест, экзамен |
| Тема 4. Алгоритмы сегментации и выделения объектов на изображениях     | <p>1. Какие подходы применяются для порогового выделения объектов на изображении?</p> <p>2. Охарактеризуйте работу кластерного метода k-means для сегментирования изображений.</p> <p>3. Что представляет собой метод водораздела и как он помогает выделять объекты?</p> <p>4. Какие операции выполняют операторы Canny и Sobel при определении границ объектов?</p> <p>5. Какие проблемы возникают при автоматической сегментации сложных изображений?</p>                                           | Опрос, тест, экзамен |
| Тема 5. Компьютерное зрение и создание эффектов дополненной реальности | <p>1. Дайте определение понятию компьютерного зрения и приведите примеры его использования.</p> <p>2. Перечислите наиболее распространённые алгоритмы распознавания лиц и объектов.</p> <p>3. Как реализуются эффекты дополненной реальности в мобильных приложениях?</p> <p>4. Какие возможности предоставляют современные библиотеки OpenCV и Unity для разработчиков AR-проектов?</p> <p>5. Опишите процесс совмещения виртуальных объектов с реальной средой в проекте дополненной реальности.</p> | Опрос, тест, экзамен |
| Тема 6. Метод главных компонент и сжатие изображений                   | <p>1. Что такое метод главных компонент (PCA), и какую цель он преследует в анализе изображений?</p> <p>2. В чём заключается суть процесса квантования и как оно влияет на качество изображения?</p> <p>3. Чем отличаются форматы JPEG и PNG и какой из них предпочтительнее использовать для различных целей?</p> <p>4. Что означает термин «потери при компрессии» и каким образом минимизировать этот эффект?</p> <p>5. Как соотносятся степень сжатия и потеря качества изображения?</p>           | Опрос, тест, экзамен |
| Тема 7. Фракталы и фрактальная графика в цифровом                      | <p>1. Что такое фрактал и какими свойствами обладает эта структура?</p> <p>2. Приведите примеры известных фракталов и опишите особенности их структуры.</p> <p>3. Какие программы используются для создания</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Опрос, тест, экзамен |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| искусстве                                                    | <p>фрактальной графики?</p> <p>4. Где применяются фрактальные формы в современных искусствах и дизайнерских проектах?</p> <p>5. Изложите последовательность шагов для построения простейшего фрактала типа треугольника Серпинского.</p>                                                                                                                                                                                                         |                      |
| Тема 8.<br>Градиентные методы и обработка границ изображений | <p>1. Что понимается под термином «градиент» в математике и обработке изображений?</p> <p>2. Какие виды фильтров используют для определения границ объектов?</p> <p>3. Объясните принцип работы оператора Canny при обнаружении контуров.</p> <p>4. Как использование градиентных методов улучшает точность выделения контуров?</p> <p>5. В каких случаях возникает необходимость удаления шумов с изображения перед обработкой градиентами?</p> | Опрос, тест, экзамен |

### Шкала оценивания

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер                                                                        |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера                                                                        |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы                                                                                                                                                           |

**6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                        | Код и наименование компетенции                                                   | Индикатор достижения компетенции                                       | Наименование оценочного средства |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Тема 1. Преобразование Фурье и частотная фильтрация изображений | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного | Опрос, доклад, тест, зачет       |

|    |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |
|----|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|    |                                                                        | программирования                                                                                  | кода, регламенты кодирования на языках программирования ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования                                                                        |                           |
| 2. | Тема 2. Методы повышения резкости и детализации графического материала | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования | Опрос, доклад тест, зачет |
| 3. | Тема 3. Обработка цвета и цветовые пространства                        | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы                                                                                                                  | Опрос, доклад тест, зачет |

|    |                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |
|----|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    |                                                                        |                                                                                                   | ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования                                                                                                                                                                                            |                            |
| 4. | Тема 4. Алгоритмы сегментации и выделения объектов на изображениях     | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования<br>ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы<br>ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования | Опрос, доклад, тест, зачет |
| 5. | Тема 5. Компьютерное зрение и создание эффектов дополненной реальности | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования<br>ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы<br>ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования | Опрос, доклад, тест, зачет |

|    |                                                             |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |
|----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6. | Тема 6. Метод главных компонент и сжатие изображений        | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования<br>ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы<br>ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования | Опрос, доклад тест, зачет |
| 7. | Тема 7. Фракталы и фрактальная графика в цифровом искусстве | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования<br>ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы<br>ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования | Опрос, доклад тест, зачет |
| 8. | Тема 8. Градиентные методы и обработка границ изображений   | ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры программного кода, регламенты кодирования на языках программирования                                                                                                                                                                              | Опрос, доклад тест, зачет |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | языках<br>программирования<br>ПК-6.2. Уметь:<br>распределять<br>работы и выделять<br>ресурсы<br>ПК-6.3. Владеть:<br>обеспечением<br>соответствия<br>разработанного<br>кода и процесса<br>кодирования на<br>языках<br>программирования |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Математические основы теории систем» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируется компетенция ПК-6.

Формирование компетенции ПК-6 начинается с изучения дисциплины «Математические основы теории систем», «Теория вычислительных процессов и языков программирования».

Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в подготовке и сдаче государственной итоговой аттестации.

Итоговая оценка сформированности компетенции ПК-6 определяется в период подготовки и сдачи государственной итоговой аттестации.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования компетенции ПК-6 при изучении дисциплины «Математические основы теории систем» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

**6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**  
**6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

| Тема (раздел)                                                          | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Преобразование Фурье и частотная фильтрация изображений        | ПК-6<br>1. Что такое преобразование Фурье и как оно применяется в обработке изображений?<br>2. Какие бывают типы частотных фильтров и для чего они предназначены?<br>3. Опишите процесс подавления шума на изображении методом частотной фильтрации.                                                                     |
| Тема 2. Методы повышения резкости и детализации графического материала | ПК-6<br>1. Какие факторы вызывают потерю резкости изображения и каковы основные методы восстановления четкости?<br>2. В чем состоит техника нерезкого маскирования и как она повышает резкость изображения?<br>3. Чем отличаются операторы Лапласа и Собеля и для чего каждый из них применяется?                        |
| Тема 3. Обработка цвета и цветовые пространства                        | ПК-6<br>1. Перечислите основные цветовые модели и охарактеризуйте их отличия друг от друга.<br>2. Что такое коррекция гаммы и в каких ситуациях она необходима?<br>3. В чем разница между цветовой моделью RGB и CMYK и какая из них подходит больше для экранного отображения, а какая — для печати?                    |
| Тема 4. Алгоритмы сегментации и выделения объектов на изображениях     | ПК-6<br>1. Определите понятие сегментации изображения и укажите две основные группы методов сегментации.<br>2. Как работают пороги и регионы роста при автоматическом выделении объектов?<br>3. Какие ограничения и сложности встречаются при применении метода водораздела?                                             |
| Тема 5. Компьютерное зрение и создание эффектов дополненной реальности | ПК-6<br>1. Дайте определение компьютерному зрению и назовите его главные приложения.<br>2. Какие инструменты используются для создания дополненной реальности (AR)?<br>3. Как реализовать совместную демонстрацию реального окружения и виртуальных объектов в приложении дополненной реальности?                        |
| Тема 6. Метод главных компонент и сжатие изображений                   | ПК-6<br>1. В чем заключается идея метода главных компонент (PCA) и как он применяется для снижения размерности данных?<br>2. Зачем выполняется сжатие изображений и какие общие методы для этого используются?<br>3. Чему равен компромисс между степенью сжатия и качеством изображения при использовании формата JPEG? |
| Тема 7. Фракталы и фрактальная графика в цифровом искусстве            | ПК-6<br>1. Что такое фрактал и какие его характерные признаки?<br>2. Приведите примеры широко используемых фракталов и обозначьте их специфику.                                                                                                                                                                          |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | 3. Где находят применение фракталы в современной графике и дизайне?                                                                                                                                                                                               |
| Тема 8. Градиентные методы и обработка границ изображений | ПК-6<br>1. Что такое градиент изображения и как он определяется?<br>2. Какие операторами обнаруживаются края на изображении и как они функционируют?<br>3. Приведите пример практического применения градиентных методов в графическом дизайне или фотообработке. |

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                                                                                                                    |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.                                                                                              |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.                                                                                                                                                                                                                                            |

#### 6.2.2. Темы для докладов

| Тема (раздел)                                                                              | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Применение фрактальной геометрии в дизайне интерьеров и архитектурных объектах          | ПК-6<br>1. Что такое фракталы и каковы их характеристики, позволяющие применять их в дизайне интерьера и архитектуре?<br>2. Приведите конкретные примеры успешного использования фрактальных конструкций в дизайн-решениях.<br>3. Какие инструменты и программы рекомендуются для моделирования фрактальных поверхностей и узоров? |
| 2. Цифровая реставрация старых фотоснимков и архивных материалов средствами фоторедакторов | ПК-6<br>1. Какие основные этапы включает цифровая реставрация старой фотографии?<br>2. Какие инструменты Adobe Photoshop используются для исправления дефектов старения изображений?<br>3. Перечислите распространенные дефекты, встречающиеся на старых фотографиях, и методы их устранения.                                      |
| 3. Использование морфологических операций в реставрации изображений произведений искусства | ПК 2<br>1. Какие морфологические операции применяются в процессе реставрации поврежденных изображений произведений искусства?<br>2. Объясните принципы эрозии и дилатации в рамках морфологической обработки изображений.<br>3. Приведите примеры успешных случаев применения морфологии                                           |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | для реставрации произведений искусства.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. Разработка интерактивных инсталляций с использованием методов сегментации изображений и трекинга движений | ПК-6<br>1. Какова основная задача сегментации изображений в разработке интерактивных инсталляций?<br>2. Какие технологии используются для отслеживания движений зрителей в интерактивных выставочных пространствах?<br>3. Приведите примеры известных интерактивных инсталляций, использующих методы сегментации и трекинга. |
| 5. Создание динамических рекламных баннеров с использованием видеопоследовательностей и композитинга         | ПК-6<br>1. Что такое композинг и как он применяется в производстве динамичных рекламных баннеров?<br>2. Какие этапы входят в производство современного рекламного баннера с использованием видеоматериалов?<br>3. Объясните роль ключевого кадрирования (keyframing) в композиции анимационных элементов.                    |
| 6. Моделирование текстур с использованием случайных полей Маркова и перлитных карт                           | ПК-6<br>1. Что представляют собой случайные поля Маркова и как они используются в моделировании текстур?<br>2. Что такое перлитные карты и как они способствуют созданию естественных текстур?<br>3. Приведите примеры создания текстур, используя указанные методы, и сравните их эффективность.                            |
| 7. Анимация движения персонажей с использованием оптического потока и слежения за объектами                  | ПК-6<br>1. Что такое оптический поток и как он используется для анализа перемещений персонажей?<br>2. Какие дополнительные инструменты необходимы для точного захвата движения тела и лица?<br>3. Приведите примеры успешной анимации персонажей с использованием указанных методов.                                         |
| 8. Автоматизированное распознавание стилей живописи и жанров изобразительного искусства                      | ПК-6<br>1. Какие признаки стиля живописца являются ключевыми для автоматизированного распознавания?<br>2. Какие данные и инструменты используются для классификации жанра картины?<br>3. Приведите примеры программных решений, осуществляющих классификацию работ художника по стилю.                                       |
| 9. Практическое применение масок для изменения глубины резкости в фотографии и кино                          | ПК-6<br>1. Что такое глубина резкости и как маски влияют на нее?<br>2. Какие программы и инструменты предлагают возможность изменять глубину резкости?<br>3. Приведите примеры фильмов или фотографий, демонстрирующих изменение глубины резкости.                                                                           |
| 10. Оптимизация рендеринга объемных моделей с использованием трассировки лучей и теневых карт                | ПК-6<br>1. Что такое трассировка лучей и как она оптимизирует рендеринг трехмерных сцен?<br>2. Как теневые карты повышают производительность рендеринга объемных моделей?<br>3. Приведите примеры программного обеспечения, поддерживающего трассировку лучей и работу с теневыми картами.                                   |

### Шкала оценивания

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.                                                                       |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                       |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой                                                                                                                                                                   |

#### 6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

##### ПК-6.

##### 1. Что такое частотная область изображения?

- A) Область, представляющая интенсивность света в каждом пикселе.
- B) Представление изображения, основанное на разложении по базисным функциям Фурье.
- C) Форма представления изображения, показывающая распределение насыщенности

цвета.

- D) Способ представления, учитывающий исключительно оттенки серого.

##### 2. Что показывает высокое значение амплитуды на частоте при преобразовании Фурье?

- A) Наличие большого количества мелких деталей и текстур.
- B) Доминирование гладких переходов и крупных участков одинаковой яркости.
- C) Равномерное распределение энергии по всему изображению.
- D) Присутствие сильного шума.

##### 3. Какая процедура увеличивает воспринимаемую резкость изображения?

- A) Размытие по Гауссу.
- B) Повышение уровня шума.
- C) Нерезкое маскирование.
- D) Медианная фильтрация.

##### 4. Что делает оператор Собеля?

- A) Усиливает общий контраст изображения.
- B) Используется для понижения уровня шума.
- C) Выделяет контуры и границы объектов.
- D) Создает псевдослучайные шумы.

##### 5. Какая цветовая модель наиболее удобна для редактирования и вывода на печать?

- A) RGB.
- B) HSV.
- C) Lab.
- D) CMYK.

##### 6. Что происходит при повышении параметра "saturation" (насыщенность) в изображении?

- A) Изменяется общая яркость изображения.
- B) Цвета становятся менее яркими и тусклыми.
- C) Цвета становятся интенсивнее и ярче.
- D) Меняются пропорции цветов.

##### 7. Что такое пороговая сегментация изображения?

- A) Отделение одного канала изображения от другого.

- B) Переход изображения в черно-белый режим.
- C) Разбиение изображения на сегменты путем выбора фиксированного порога яркости.
- D) Разделение изображения на равные квадраты.

**8. Как называется метод, при котором изображение разбивается на участки путем постепенного присоединения соседних похожих пикселей?**

- A) Региональный рост.
- B) Пороговая сегментация.
- C) Сегментация водоналивных бассейнов.
- D) Генерализация градиента.

**9. Что такое оптический поток?**

- A) Скорость распространения света в среде.
- B) Последовательность кадров в видеосигнале.
- C) Перемещение точек в последовательностях изображений.
- D) Плотность распределения цвета на изображении.

**10. Что обеспечивает точное взаимодействие виртуальных объектов с физическим миром в дополненной реальности?**

- A) Специальные очки виртуальной реальности.
- B) Сложные компьютерные игры.
- C) Технология компьютерного зрения и маркеры местоположения.
- D) Источники искусственного освещения.

**11. Что означает аббревиатура DCT?**

- A) Direct Color Transformation.
- B) Discrete Cosine Transform.
- C) Dynamic Compression Technique.
- D) Digital Conversion Tool.

**12. Какой стандарт сжатия изображений основывается на DCT?**

- A) JPEG.
- B) PNG.
- C) RAW.
- D) GIF.

**13. Что характерно для фракталов?**

- A) Они состоят из простых геометрических фигур.
- B) Их форма меняется при увеличении масштаба.
- C) Каждый участок подобен целому объекту.
- D) Это рисунки с большим количеством симметрий.

**14. Кто впервые предложил концепцию фракталов?**

- A) Леонардо да Винчи.
- B) Бенуа Мандельброт.
- C) Алан Тьюринг.
- D) Джон Конвей.

**15. Что вычисляет оператор Собеля?**

- A) Углы наклона объектов.
- B) Границы и контуры объектов.
- C) Ярусное расположение слоев.
- D) Центры масс объектов.

**16. Какой метод чаще всего используется для выделения границ объектов на изображении?**

- A) Быстрая сортировка пикселей.
- B) Метод k-векторов.
- C) Альфа-компози́тинг.
- D) Вычисление градиента.

**17. Что значит термин "контурный рисунок"?**

- A) Картинка, состоящая преимущественно из чёрного и белого цветов.
- B) Линия, очерчивающая границу объекта.
- C) Карта плотности расположения объектов.
- D) Градация яркости в пределах изображения.

**18. Как называется специальный файл, содержащий описание поведения фильтров и эффектов в программах обработки изображений?**

- A) Профайл цветопередачи.
- B) Скрипт фильтра.
- C) Графический стиль.
- D) Фильтровой профайл.

**19. Что такое гистерезис при обработке границ изображений?**

- A) Промежуточный этап перехода от исходного изображения к готовому.
- B) Допустимый диапазон вариаций, определяющий наличие контура.
- C) Замыкание цепочек фрагментов, формирующих единый контур.
- D) Количество проходов процедуры выделения границ.

**20. Что называют зернистостью изображения?**

- A) Его низкая разрешающая способность.
- B) Появление нежелательных мелких частиц («шумов») на изображении.
- C) Полоса низкой пропускательности на изображении.
- D) Естественный блеск бумаги или пленки.

**Ключ к тесту:**

|             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>1.B</b>  | <b>2.A</b>  | <b>3.C</b>  | <b>4.C</b>  | <b>5.D</b>  | <b>6.C</b>  | <b>7.C</b>  | <b>8.A</b>  | <b>9.C</b>  | <b>10.C</b> |
| <b>11.B</b> | <b>12.A</b> | <b>13.C</b> | <b>14.B</b> | <b>15.B</b> | <b>16.D</b> | <b>17.B</b> | <b>18.B</b> | <b>19.B</b> | <b>20.B</b> |

**Шкала оценивания результатов тестирования**

| <b>% верных решений (ответов)</b> | <b>Шкала оценивания</b> |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 85 - 100                          | отлично                 |
| 70 - 84                           | хорошо                  |
| 50- 69                            | удовлетворительно       |
| 0 - 49                            | неудовлетворительно     |

### **6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**Вопросы (задания) для экзамена:**

**ПК-6.**

1. Что такое преобразование Фурье и для чего оно применяется в обработке изображений?
2. Какие существуют виды частотных фильтров и какие задачи они решают?
3. Опишите процедуру низкочастотной фильтрации изображения и её последствия.
4. В чём отличие высокочастотной фильтрации от низкочастотной?
5. Какие задачи решаются посредством применения преобразования Фурье в обработке изображений?

6. Какие приёмы используются для повышения резкости изображения?
7. Опишите технику нерезкого маскирования и объясните её механизм.
8. Какие механизмы лежат в основе методов улучшения детализации изображений?
9. Какие алгоритмы применяются для повышения четкости контуров на изображениях?
10. Как осуществляется устранение размытости на изображениях с низким разрешением?
11. Перечислите основные цветовые модели и объясните их предназначение.
12. Как изменяется цветовое пространство при переходе из RGB в CMYK?
13. Что такое калибровка монитора и зачем она нужна?
14. Какие настройки цвета используются для правильной передачи цветов на экране компьютера?
15. Как выбрать подходящую цветовую палитру для проекта, учитывая требования полиграфии и web-разработки?
16. Что такое сегментация изображения и какие методы для неё используются?
17. Объясните метод пороговой сегментации и условия его эффективного применения.
18. Как реализуется алгоритм регионального роста (region growing) в задаче сегментации изображений?
19. Что такое разметка границ объектов на изображении и какие алгоритмы её осуществляют?
20. Опишите алгоритм кластеризации K-means и его применение в сегментации изображений.
21. Что такое компьютерное зрение и какие задачи оно решает?
22. Какие технологии используются для идентификации и локализации объектов на изображении?
23. Как создаётся впечатление погружённости в дополненную реальность (AR)?
24. Какие методы применяются для объединения реальных и виртуальных объектов в одном пространстве?
25. Приведите примеры использования компьютерного зрения в медиаиндустрии и искусстве.
26. Что такое метод главных компонент (Principal Component Analysis, PCA)? В чём его суть?
27. Какие виды сжатия изображений существуют и в чём их принципиальные различия?
28. Опишите процесс сжатия изображения методом JPEG и его ограничения.
29. Как метод главных компонент используется для сокращения размера изображений?
30. Какие ещё алгоритмы сжатия изображений применяются помимо JPEG и PNG?

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### 6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции ПК-6. Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап<br>(уровень)                                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                   | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>знать</b>                                                                                                                      | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать математические методы и алгоритмы, используемыми при преобразовании и визуализации изображений студент знакомится с методами и техниками делегирования задач в командах разработчиков; понимает важность грамотного распределения ролей и ответственности в проектной деятельности; ориентируется в особенностях | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать математические методы и алгоритмы, используемыми при преобразовании и визуализации изображений студент знакомится с методами и техниками делегирования задач в командах разработчиков; понимает важность грамотного распределения ролей и ответственности в проектной деятельности; | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать математические методы и алгоритмы, используемыми при преобразовании и визуализации изображений студент знакомится с методами и техниками делегирования задач в командах разработчиков; понимает важность грамотного распределения ролей и | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать математические методы и алгоритмы, используемыми при преобразовании и визуализации изображений студент знакомится с методами и техниками делегирования задач в командах разработчиков; понимает важность грамотного распределения ролей и |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>определения временных рамок и объема трудозатрат для выполнения отдельных задач; ознакомлен с основными видами ресурсов (человеческие, временные, материальные), необходимыми для успешного завершения проекта. теоретические основы языков программирования и стандартов кодирования; пAGNI и другие парадигмы; Правила оформления кода.</p> | <p>ориентируется в особенностях определения временных рамок и объема трудозатрат для выполнения отдельных задач; ознакомлен с основными видами ресурсов (человеческие, временные, материальные), необходимыми для успешного завершения проекта. теоретические основы языков программирования и стандартов кодирования; пAGNI и другие парадигмы; Правила оформления кода.</p> | <p>ответственности в проектной деятельности; ориентируется в особенностях определения временных рамок и объема трудозатрат для выполнения отдельных задач; ознакомлен с основными видами ресурсов (человеческие, временные, материальные), необходимыми для успешного завершения проекта. теоретические основы языков программирования и стандартов кодирования; пAGNI и другие парадигмы; Правила оформления кода.</p> | <p>ответственности в проектной деятельности; ориентируется в особенностях определения временных рамок и объема трудозатрат для выполнения отдельных задач; ознакомлен с основными видами ресурсов (человеческие, временные, материальные), необходимыми для успешного завершения проекта. теоретические основы языков программирования и стандартов кодирования; пAGNI и другие парадигмы; Правила оформления кода.</p> |
| <p><b>уметь</b></p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: уметь использовать математические методы обработки изображений учиться грамотно определять приоритетность задач исходя из сроков и важности результатов; распределяет ответственность между участниками команды таким образом, чтобы каждый член коллектива работал над задачей</p>   | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: уметь использовать математические методы обработки изображений учиться грамотно определять приоритетность задач исходя из сроков и важности результатов; распределяет ответственность между участниками команды таким образом, чтобы</p>                                                                 | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь использовать математические методы обработки изображений учиться грамотно определять приоритетность задач исходя из сроков и важности результатов; распределяет ответственность между участниками</p>                                                                                                                                       | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь использовать математические методы обработки изображений учиться грамотно определять приоритетность задач исходя из сроков и важности результатов; распределяет ответственность между участниками команды таким образом, чтобы</p>                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>соответствующей своей квалификации; управляет ресурсами (временем, финансовыми средствами, оборудованием и т.д.) с целью минимизировать риски невыполнения плана; формирует реалистичный план-график выполнения проекта с учетом имеющихся ограничений. умело распределяет обязанности и сроки выполнения задач между членами команды, учитывая индивидуальные характеристики сотрудников; мониторит выполнение задач, своевременно идентифицируя отклонения от графика и предпринимая меры по исправлению ситуации; контролирует использование материальных и финансовых ресурсов, предупреждая перерасход бюджета; оптимизирует распределение ресурсов с целью сокращения сроков исполнения проекта без ущерба качеству конечного результата. создание чистого и хорошо прокомментированного кода; юнит-тестирование и приемочное тестирование; интеграция сторонних библиотек и модулей.</p> | <p>каждый член коллектива работал над задачей соответствующей своей квалификации; управляет ресурсами (временем, финансовыми средствами, оборудованием и т.д.) с целью минимизировать риски невыполнения плана; формирует реалистичный план-график выполнения проекта с учетом имеющихся ограничений. умело распределяет обязанности и сроки выполнения задач между членами команды, учитывая индивидуальные характеристики сотрудников; мониторит выполнение задач, своевременно идентифицируя отклонения от графика и предпринимая меры по исправлению ситуации; контролирует использование материальных и финансовых ресурсов, предупреждая перерасход бюджета; оптимизирует распределение ресурсов с целью сокращения сроков исполнения проекта без ущерба качеству конечного результата. создание чистого и хорошо прокомментированного кода; юнит-тестирование и</p> | <p>команды таким образом, чтобы каждый член коллектива работал над задачей соответствующей своей квалификации; управляет ресурсами (временем, финансовыми средствами, оборудованием и т.д.) с целью минимизировать риски невыполнения плана; формирует реалистичный план-график выполнения проекта с учетом имеющихся ограничений. умело распределяет обязанности и сроки выполнения задач между членами команды, учитывая индивидуальные характеристики сотрудников; мониторит выполнение задач, своевременно идентифицируя отклонения от графика и предпринимая меры по исправлению ситуации; контролирует использование материальных и финансовых ресурсов, предупреждая перерасход бюджета; оптимизирует</p> | <p>каждый член коллектива работал над задачей соответствующей своей квалификации; управляет ресурсами (временем, финансовыми средствами, оборудованием и т.д.) с целью минимизировать риски невыполнения плана; формирует реалистичный план-график выполнения проекта с учетом имеющихся ограничений. умело распределяет обязанности и сроки выполнения задач между членами команды, учитывая индивидуальные характеристики сотрудников; мониторит выполнение задач, своевременно идентифицируя отклонения от графика и предпринимая меры по исправлению ситуации; контролирует использование материальных и финансовых ресурсов, предупреждая перерасход бюджета; оптимизирует распределение ресурсов с целью сокращения сроков исполнения проекта без ущерба качеству</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приемочное тестирование; интеграция сторонних библиотек и модулей.                                                                                                                                                                                                                                                               | распределение ресурсов с целью сокращения сроков исполнения проекта без ущерба качеству конечного результата. создание чистого и хорошо прокомментированного кода; юнит-тестирование и приемочное тестирование; интеграция сторонних библиотек и модулей.                                                                                      | конечного результата. создание чистого и хорошо прокомментированного кода; юнит-тестирование и приемочное тестирование; интеграция сторонних библиотек и модулей.                                                                                                                                                               |
| <b>владеть</b> | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть навыками использования математических методов обработки изображений опыт самостоятельной разработки крупных проектов; рефакторинг и улучшение качества существующего кода; участие в реальных проектах, внедрение лучших инженерных практик. | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: владеть навыками использования математических методов обработки изображений опыт самостоятельной разработки крупных проектов; рефакторинг и улучшение качества существующего кода; участие в реальных проектах, внедрение лучших инженерных практик. | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: владеть навыками использования математических методов обработки изображений опыт самостоятельной разработки крупных проектов; рефакторинг и улучшение качества существующего кода; участие в реальных проектах, внедрение лучших инженерных практик. | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: владеть навыками использования математических методов обработки изображений опыт самостоятельной разработки крупных проектов; рефакторинг и улучшение качества существующего кода; участие в реальных проектах, внедрение лучших инженерных практик. |

|  |  |  |          |  |
|--|--|--|----------|--|
|  |  |  | практик. |  |
|--|--|--|----------|--|

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии» являются результаты обучения по дисциплине.

##### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции                                                                                    | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Навыки                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ПК-6. Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования | на уровне знаний:<br>знать математические методы и алгоритмы, используемыми при преобразовании и визуализации изображений<br>студент знакомится с методами и техниками делегирования задач в командах разработчиков; понимает важность грамотного распределения ролей и ответственности в проектной деятельности; ориентируется в особенностях определения временных рамок и объема трудозатрат для выполнения отдельных задач; ознакомлен с основными видами ресурсов (человеческие, временные, материальные), необходимыми для успешного завершения проекта. теоретические | на уровне умений:<br>уметь использовать математические методы обработки изображений<br>учится грамотно определять приоритетность задач исходя из сроков и важности результатов;<br>распределяет ответственность между участниками команды таким образом, чтобы каждый член коллектива работал над задачей соответствующей своей квалификации;<br>управляет ресурсами (временем, финансовыми средствами, оборудованием и т.д.) с целью минимизировать риски невыполнения плана;<br>формирует реалистичный план-график выполнения проекта с учетом имеющихся ограничений.<br>умело распределяет | на уровне навыков:<br>владеть навыками использования математических методов обработки изображений<br>опыт самостоятельной разработки крупных проектов;<br>рефакторинг и улучшение качества существующего кода;<br>участие в реальных проектах, внедрение лучших инженерных практик. |                                                               |

|                                               |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                               | основы языков программирования и стандартов кодирования; пAGNI и другие парадигмы; Правила оформления кода. | обязанности и сроки выполнения задач между членами команды, учитывая индивидуальные характеристики сотрудников; мониторинг выполнения задач, своевременно идентифицируя отклонения от графика и предпринимая меры по исправлению ситуации; контролирует использование материальных и финансовых ресурсов, предупреждая перерасход бюджета; оптимизирует распределение ресурсов с целью сокращения сроков исполнения проекта без ущерба качеству конечного результата. создание чистого и хорошо прокомментированного кода; юнит-тестирование и приемочное тестирование; интеграция сторонних библиотек и модулей. |  |  |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Математические основы теории систем», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **Шкала оценивания**

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Описание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично                 | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо                  | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.                                                                                                                                                                                          |
| Удовлетворительно       | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.                                                                                                                                                                                                   |
| Неудовлетворительно     | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                           |

#### **6. Электронная информационно-образовательная среда**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндексом-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранением работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;
- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;
- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;
- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература:

1. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-45583-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276455>.
2. Ненашев, В. А. Компьютерное зрение. Анализ, обработка и моделирование : учебное пособие / В. А. Ненашев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8088-1806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341057>.

### Дополнительная литература:

1. Борисова, И. В. Компьютерное зрение. Цифровая обработка и анализ изображений : учебное пособие / И. В. Борисова. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 163 с. — ISBN 978-5-7782-4851-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404522>.
2. Ключко, В. К. Методы обработки изображений точечных и протяженных объектов в оптических и радиометрических системах : учебное пособие / В. К. Ключко. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134860.html>

## **9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                                                                                                                                              | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Университетская информационная система РОССИЯ<br/> <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a></p>                                                                                                                  | <p>Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>научная электронная библиотека Elibrary<br/> <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></p>                                                                                                                                    | <p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>сайт Института научной информации по общественным наукам РАН.<br/> <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a></p>                                                                                                              | <p>Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей.</p> <p>В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН.</p> <p>Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.</p>                                                  |
| <p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>                                                                                                                  | <p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки.</p> <p>Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p> <p>Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p> |
| <p>Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях<br/> <a href="http://novtex.ru">novtex.ru</a></p> | <p>Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Ассоциация инженерного образования России<br/> <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>                                                                                                                            | <p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>                                                                                                                                                                      |

**10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса**

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Программное обеспечение                                                                                                | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>№ 1206</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Кабинет математических дисциплин</p> | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Windows 7 OLPNLAcdbc                                                                                                   | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Zoom                                                                                                                   | Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Google Chrome                                                                                                          | Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AIMP                                                                                                                   | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)      |
| <p><b>№ 1116</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Лекционная аудитория</p>             | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MS Windows 7 Pro                                                                                                       | договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Zoom                                                                                                                   | Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Google Chrome                                                                                                          | Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AIMP                                                                                                                   | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)      |
| <p><b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Windows 7 OLPNLAcdbc                                                                                                   | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AdobeReader                                                                                                            | свободно распространяемое программное обеспечение                                          |

|  |                                                                                                                          |                                                                                                       |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                          | (бессрочная лицензия)                                                                                 |
|  | Гарант- справочно-правовая система                                                                                       | Договор №С-002-2025 от 09.01.2025                                                                     |
|  | Yandex браузер                                                                                                           | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|  | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
|  | Zoom                                                                                                                     | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|  | AIMP                                                                                                                     | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                 |

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и номер помещения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Перечень основного оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Кабинет математических дисциплин<br>№ 1206 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60) | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)                                                          |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Лекционная аудитория<br>№1116 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)              | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)                                                                  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся<br>№ 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала |

### 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;

- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_