|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра  | Информационных технологий  |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Компьютерная обработка изображений** |
| Уровень образования  | *бакалавриат* |
| Направление подготовки |  | 09.03.02 Информационные системы и технологии |
| Профиль)/Специализация | Информационные системы и технологии в индустрии моды |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерная обработка изображений» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 14 от 05.07.2021 г. |
| Разработчик рабочей программы «Компьютерная обработка изображений» |
|  | доцент  | А.Р. Муртазина  |
|  |  |  |
| Заведующий кафедрой: | канд. техн. наук, доц. И.Б. Разин |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Компьютерная обработка изображений» изучается в седьмом семестре.
			2. Курсовая работа– предусмотрена в 7 семестре

## Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Компьютерная обработка изображений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
			2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
		- Компьютерная графика
		- Компьютерная геометрия и графика
		- Технологии обработки информации
		- Мультимедиа технологии в дизайне

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Компьютерная обработка изображений» являются:
		- формирование знаний основных методик обработки изображений;
		- освоение эффективных алгоритмов визуализации информации;
		- приобретение навыков использования библиотеки OpenCV для обработки изображений;
		- приобретение знаний и навыков использования основных методов обработки изображений (геометрические преобразования, препарирование, фильтрация и др.).
		- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
			1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине**  |
| --- | --- | --- |
| ПК-1Способен проводить исследования в области информационных технологий | ИД-ПК-1.1 Осуществление сбора, обработки и анализа научно-технической информации и результатов научно-исследовательских работ | * Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области обработки изображений.
* Использует современные подходы при разработке алгоритмов обработки изображений.
* Применяет общие принципы оформления визуальной информации.
* Анализирует возможности типовой системы обработки изображений.
* Выполняет визуализацию данных для заданной предметной области
* Выбирает и применяет соответствующие инструменты для обработки и визуализации информации.
* Обосновывает выбор основных инструментов для компьютерной обработки изображений.
 |
| ПК-4Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решениизадач профессиональной деятельности | ИД-ПК-4.1Подготовка графической информации на основе общих принципов оформления визуальной информации (цвета, шрифты, пропорции). |
| ИД-ПК-4.3Визуализация данных для заданной предметной области, выбор и применение соответствующих инструментов |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | **5** | **з.е.** | **180** | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 7 семестр | Экзаменкурсовая работа | 180 | 26 |  | 30 | 4 |  | 84 | 36 |
| Всего: | Экзаменкурсовая работа | 180 | 26 |  | 30 | 4 |  | 84 | 36 |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Седьмой семестр** |
|  |  | 26 |  | 30 | 4 | 120 |  |
| ПК-1ИД-ПК-1.1ПК-4ИД-ПК-4.1ИД-ПК-4.3 | **Раздел I. Компьютерная графика. Основы.** |  |  |  |  |  | Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 1.1 Основные понятия компьютерной графики | 2 |   |   |   |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 1.1 Фрактальная графика |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 1.2 Алгоритмы сжатия изображений  | 2 |   |   | 1 |   | Контроль посещаемости |
| Тема 1.3 Основные направления компьютерной графики. | 2 |   |   |   |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 1.2 Работа с объектами |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 1.4 Дискретизация. Теорема Найквиста-Котельникова.  | 4 |   |   | 1 |   | Контроль посещаемости |
| ПК-1ИД-ПК-1.1ПК-4ИД-ПК-4.1ИД-ПК-4.3 | **Раздел II. Обработка растровых изображений** |   |   |   |   |   | Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 2.1 Фильтрация изображений.  | 4 |   |   | 1 |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 2.1 Обработка изображений. Работа с фильтрами. |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 2.2 Поиск границ на изображении | 2 |   |   |   |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 2.2 Обработка изображений. Пороговые преобразования |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 2.3 Сегментация.  | 2 |   |   |   |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 2.3 Обработка изображений. Сегментация. |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 2.4 Полутоновое изображение.  | 2 |   |   | 1 |   | Контроль посещаемости |
| Тема 2.5 Квантование.  | 2 |   |   |   |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 2.4 Изображения в стиле Low Poly |   |   | 2 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| ПК-1ИД-ПК-1.1ПК-4ИД-ПК-4.1ИД-ПК-4.3 | **Раздел III. Визуализация**  |   |   |   |   |   | Контроль посещаемости, Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы тестирование по всем темам |
| Тема 3.1 Текстура изображения.  | 2 |   |   |   |   | Контроль посещаемости |
| Лабораторная работа № 3.1 Текстура изображений. |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| Тема 3.2 Свет и материя.  | 2 |   |   |   | 5 | Контроль посещаемости, тестирование по всем темам |
| Лабораторная работа № 3.2 Работа с контурами в OpenCV. |   |   | 4 |   |   | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы |
| **Все индикаторы всех компетенций** | Выполнение курсовой работы | х | х | х | х | 79 | Защита курсовой работы |
| **Все индикаторы всех компетенций** | Экзамен | х | х | х | х | 36 | Экзамен по билетам |
|  | **ИТОГО за седьмой семестр** | 26 |  | 30 | 4 | 120 | Экзамен, курсовая работа |
|  | **ИТОГО за седьмой период** | 26 |  | 30 | 4 | 120 | Экзамен, курсовая работа |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I.** | **Компьютерная графика. Основы.** |  |
| Тема 1.1 | Основные понятия компьютерной графики | Цвет, цветовые модели. Форматы графических файлов. Преобразование форматов.  |
| Тема 1.2 | Алгоритмы сжатия изображений  | Алгоритмы сжатия изображений без потерь. Алгоритмы сжатия изображений с потерями. Палитра цветов. Цветовые модели. Сферы применения и задачи обработки изображений. |
| Тема 1.3 | Основные направления компьютерной графики. | Источники изображений. Виды и цели редактирования изображений. Основные стадии обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений. |
| Тема 1.4 | Дискретизация. Теорема Найквиста-Котельникова.  | Растеризация изображений. Алгоритмы Гуппты-Спрулла и Ву. Искажение сигнала и борьба с этим эффектом. Геометрические преобразования растровых изображений. Подход Веймана. |
| **Раздел II.** | **Обработка растровых изображений** |  |
| Тема 2.1 | Фильтрация изображений.  | Сглаживающие фильтры. Контрастоповышающие фильтры. Разностные фильтры. Пороговая фильтрация. Медианная фильтрация. Морфологические операторы.  |
| Тема 2.2  | Поиск границ на изображении | Поиск границ на основе градиента. Алгоритм Кэнни. Поиск границ на основе лапласиана. |
| Тема 2.3 | Сегментация.  | Алгоритм «волшебная палочка». Алгоритм «магнитное лассо». Сегментация при помощи разрезов на графах. |
| Тема 2.4 | Полутоновое изображение.  | Алгоритм аппроксимации полутонов. Алгоритм упорядоченного размытия. Алгоритм рассеивания ошибок. |
| Тема 2.5 | Квантование.  | Линейное квантование. Квантование. Алгоритм медианного сечения. Квантование. Метод кластеризации. Гистограмма изображения. Алгоритм построения. |
| **Раздел III.** | **Визуализация**  |  |
| Тема 3.1 | Текстура изображения.  | Виды и типы текстур. Текстура изображения. Методы формирования текстур. Туман. Полигонный и пиксельный туман. |
| Тема 3.2 | Свет и материя.  | Источник в бесконечности. Свет и материя. Локальный источник. Модели освещения. Основные законы. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, экзамену;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

подготовка к контрольной работе;

выполнение курсовой работы;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом по необходимости;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы *дисциплины/модуля,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий****(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
|  | Все разделы |  | Тестирование | 5 |
| Курсовая работа | Выполнение курсовой работы | Изучение учебной, научной и технической литературы по теме курсовой работы. Работа с материалами конспекта лекций. Анализ задания к курсовой работе, выбор способов её выполнения. | Защита курсовой работы. | 79 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование****ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | Лекции  | 30 | в соответствии с расписанием учебных занятий  |
| Лабораторные занятия | 30 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  |
| **универсальной(-ых)** **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)****компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-1ИД-ПК-1.1ПК-4ИД-ПК-4.1ИД-ПК-4.3 |
| высокий | 85 – 100 | отлично/зачтено (отлично)/зачтено |  |  | Обучающийся:* исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;
* показывает способности в пониманиии практическом использовании инструментов для компьютерной обработки изображений;
* дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников;
* применяет методы для обнаружения характерных точек на изображении, использует морфологические операторы для получения информации о границе объекта;
* использует функции библиотеки OpenCV для решения задач обработки изображений;
* способен проводить визуализацию исходной информации, проводить выбор инструментов для обработки изображений;
* свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;
* дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
 |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/зачтено (хорошо)/зачтено |  |  | Обучающийся:* достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;
* применяет типовые инструменты для реализации алгоритмов обработки изображений;
* использует основные функции библиотеки OpenCV для решения задач обработки изображений;
* допускает единичные негрубые ошибки;
* достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;
* ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
 |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно/зачтено (удовлетворительно)/зачтено |  |  | Обучающийся:* демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;
* с неточностями излагает принятую в области обработки изображений;
* перечисляет основные функции библиотеки OpenCV, называет и описывает типовые алгоритмы, с затруднениями применяет инструменты для обработки изображений.
* демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;

ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/не зачтено | *Обучающийся:** демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;
* выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы
* ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
 |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Компьютерная обработка изображений» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| Лабораторная работа № 1.1 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Фрактальная графика» | Создать приложение для построения:* в режиме on-line фрактальных изображений посредством СИФ (см. таблицу 1);
* фрактальное Дерево;
* фрактал Курликю (начальное положение и длину отрезка задает пользователь).

**Таблица 1.** Задания для построения фрактальных изображений посредством СИФ в режиме on-line

| № Варианта | Задание |
| --- | --- |
|  | Dragon {0.824074 0.281482 -0.212346 0.864198 -1.882290 -0.110607 0.7874730.088272 0.520988 -0.463889 -0.377778 0.785360 8.095795 0.212527} |
|  | Floor {0.0 -0.5 0.5 0.0 -0.25 0.00 0.3333330.5 0.0 0.0 0.5 0.00 0.25 0.3333330.0 0.5 -0.5 0.0 0.25 0.00 0.333333} |
|  | Koch\_Curve\_3 {0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 4.119164 1.604278 0.1515150.192308 -0.205882 0.653846 0.088235 -0.688840 5.978916 0.2537880.192308 0.205882 -0.653846 0.088235 0.668580 5.962514 0.2537880.307692 0.000000 0.000000 0.294118 -4.136530 1.604278 0.1515150.384615 0.000000 0.000000 -0.294118 -0.007718 2.941176 0.189394} |
|  | Spiral\_1 { 0.787879 -0.424242 0.242424 0.859848 1.758647 1.408065 0.895652-0.121212 0.257576 0.151515 0.053030 -6.721654 1.377236 0.052174 0.181818 -0.136364 0.090909 0.181818 6.086107 1.568035 0.052174} |
|  | Swirl { 0.745455 -0.459091 0.406061 0.887121 1.460279 0.691072 0.912675-0.424242 -0.065152 -0.175758 -0.218182 3.809567 6.741476 0.087325} |

 |
| Лабораторная работа № 1.2 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Работа с объектами» | Создать визуальное приложение. Пользователь указывает две точки на форме/изображении, выбирает 2 цвета заливки. Программа в соответствии с указанными и выбранными параметрами рисует прямоугольник с градиентной заливкой. Предусмотреть обработку исключительных ситуаций.Создать графическое приложение. Реализовать постоянное движение (по таймеру) нескольких графических объектов с отражением от границ окна. Начальные положение и скорости объектов задаются случайным образом. Предоставить пользователю возможность выбора количества и типа объекта.

| № Варианта | Типы объектов и их максимальное количество |
| --- | --- |
| круг  | квадрат | прямоугольник | треугольник равносторонний | прямоугольный треугольник |
|  | 4 | 4 | 3 |  |  |
|  |  | 5 | 3 |  | 4 |
|  | 2 | 5 |  |  | 6 |
|  | 3 |  | 6 | 2 |  |
|  | 4 | 5 |  | 6 |  |

 |
| Лабораторная работа № 2.1 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Обработка изображений. Работа с фильтрами» | Создать визуальное приложение, имеющее два компонента Image, находящихся на одной форме. В первый необходимо загружать выбранный пользователем файл изображения, а во второй – результат применения следующих операций (по желанию пользователя):• перевод изображения в монохромное, цвет пользователь выбирает из неограниченного набора;• перевод в черно-белое (бинарное);• простое пороговое преобразование, величину порога задает пользователь (значение порога от 0 до 255);• алгоритм упорядоченного размытия;• построение гистограммы изображения;Результат работы приложения записывать в указанный пользователем файл. |
| Лабораторная работа № 2.2 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Обработка изображений. Пороговые преобразования» | Создать визуальное приложение, имеющее два компонента Image, находящихся на одной форме. В первый необходимо загружать выбранный пользователем файл изображения, а во второй – результат применения следующих фильтров:• размытия;• выделения контуров и границ;• повышения резкости;• повышения контраста;• имитирующий грубый рисунок цветными карандашами;Результат применения фильтров записывать в указанный пользователем файл. |
| Лабораторная работа № 2.3 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Обработка изображений. Сегментация.» | Создать визуальное приложение, реализующее алгоритм «Волшебная палочка» и позволяющее:• загружать выбранный пользователем файл;•задавать степень похожести цвета;с учетом, указанного диапазона цветов и точки объекта, выделять окрестные пиксели с похожим цветом. |
| Лабораторная работа № 2.4 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Изображения в стиле Low Poly» | Создать изображение в стиле Low Poly. Темы изображений.

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Тема |
|  | Футбол  |
|  | Фантазия |
|  | Дикие кошки |
|  | Драконы |
|  | Домашние животные |

 |
| Лабораторная работа № 3.1 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Текстура изображений» | Создать визуальное приложение и с помощью библиотеки OpenGL:* вывести на экран 5 стандартных фигур;
* фигуры вывести в разных режимах: каркас и с заливкой.

Таблица вариантов заданий

|  |  |
| --- | --- |
| № | Фигура |
| тор | куб | цилиндр | конус | чайник | октаэдр | тетраэдр | икосаэдр | додекаэдр | сфера |
|  | К\* |   | З |   | К | П 90 |   | З |   |   |
|  |   | К |   | З |   | К |   |   | П 90 | З |
|  | З |   | К |   | П 75 |   | К |   | З |   |
|  | П 50 |   | К |   |   | З |   | К | З |   |
|  |   | З |   | К |   |   | З | П 45 |   | К |

 |
| Лабораторная работа № 3.2 | Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Работа с контурами в OpenCV» | Создать консольное приложение, в котором обеспечить вывод изображения. С помощью библиотеки OpenCv применить к нему три стандартных фильтра и разбить на три канала: красны, синий, зеленый; с помощью библиотеки OpenCv найти на изображении контуры объектов (сделать подсветку), вычислить их периметр и площадь (вывести на экран). |
|  | Тестирование по всем разделам дисциплины | Вопрос 1Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется (несколько вариантов ответа!) A. 2 байта B. 8 бит C. 256 битов D. 1 байтВопрос 2. Выбери векторные форматы графических файлов A. JPEG, PCX B. CDR, WMF C. TIFF, DXF D. PSD, BMPВопрос 3.В каком из перечисленных алгоритмов растеризации пиксели закрашивают с несколькими уровнями интенсивности? A. Ву B. Гупты-Спрулла C. Брезенхема D. ВейманаВопрос 4.Устройство не имеет признака, по которому подобраны все остальные устройства из приведенного ниже списка A. сканер B. плоттер C. графический дисплей D. принтерВопрос 5.Какая из перечисленных моделей относится к аддитивным? A. RGB B. CMYK C. HSB |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях и в реализации задания в виде файла. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала и не влияющей на функциональные качества программы. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике. Работа зачтена. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но выбран неэффективный алгоритм или метод реализации, обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета, которые незначительно влияют на качество представленной работы. Работа зачтена. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов, которые оказывают значительное влияние на представляемый файл или компьютерную программу, ухудшают их информативность и функциональные возможности. Работа зачтена. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Файлы не содержат необходимой информации, компьютерная программа выдаёт неправильные результаты при вычислении тестовых примеров. Работа не зачтена. |  | *2* |
| Работа не выполнена. |
| Тесты | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «2» - равно или менее 40%«3» - 41% - 64%«4» - 65% - 84%«5» - 85% - 100% |  | *5* |
|  | *4* |
|  | *3* |
|  | *2* |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен: в устной форме по билетам | Перечень теоретических вопросов:1. Основные направления компьютерной графики.2. Форматы графических файлов. Преобразование форматов.3. Алгоритмы сжатия изображений без потерь.4. Алгоритмы сжатия изображений с потерями.5. Палитра цветов. Цветовые модели.6. Сферы применения и задачи обработки изображений. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен в устной форме по билетам | Обучающийся:* демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;
* свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;
* способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, направлений по вопросу билета;
* логично и доказательно раскрывает тему, предложенную в билете;
* свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.

Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5* |
| Обучающийся:* показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;
* недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;
* недостаточно логично построено изложение вопроса;
* успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,
* демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *4* |
| Обучающийся:* показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;
* не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;
* справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.

Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *3* |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *2* |

## Примерные темы курсовой работы:

* + - * 1. Разработка 20 рисунков на тему «Информационные технологии».
				2. Разработка приложения для просмотра и обработки изображений.
				3. Применение компьютерной графики в режиме полиграфии и веб-дизайне
				4. Создать 20 рисунков на тему «Распознавание образов».
				5. Создать 20 рисунков на тему «Операционные системы».

## Критерии, шкалы оценивания курсовой работы

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| защита курсовой работы | * работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны;
* собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников;
* при написании и защите работы продемонстрированы: высокий уровень сформированности универсальных, общепрофкессиональных и профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков;
* работа правильно оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых работ;
* на защите освещены все вопросы исследования, ответы на вопросы профессиональные, грамотные, исчерпывающие, результаты исследования подкреплены статистическими критериями.
 |  | *5* |
| * тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;
* собран, обобщен и проанализирован необходимый объем профессиональной литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;
* при написании и защите работы продемонстрирован: средний уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;
* работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;
* в процессе защиты работы были даны неполные ответы на вопросы.
 |  | *4* |
| * тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;
* в работе недостаточно полно была использована профессиональная литература, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы;
* при написании и защите работы продемонстрирован удовлетворительный уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;
* работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
* в процессе защиты недостаточно полно изложены основные положения работы, ответы на вопросы даны неполные.
 |  | *3* |
| * содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;
* работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;
* при написании и защите работы продемонстрирован неудовлетворительный уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
* работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;
* на защите показаны поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, даны неверные ответы на вопросы.
 |  | *2* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль:  |  |  |
|  - Выполнение лабораторной работы |  | *2 – 5* |
| - Доклад |  | *2 – 5*  |
| - Тестирование |  | *2 – 5* |
| - Выполнение курсовой работы |  | *2-5* |
| Промежуточная аттестация (экзамен) |  | отличнохорошоудовлетворительнонеудовлетворительно |
| **Итого за семестр** *экзамен*  |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отличнозачтено (отлично) | зачтено |
| 65 – 84 баллов | хорошозачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительнозачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- проектная деятельность;
		- проведение интерактивных лекций;
		- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
		- дистанционные образовательные технологии;
		- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении занятиях лекционного типа, предусматривающих передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
			6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиями ФГОС ВО.
			2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3** |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: * ноутбук;
* проектор,
* экран
 |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: * ноутбук;
* проектор,
* экран
 |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | * компьютерная техника;подключение к сети «Интернет»
 |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | А. В. Боресков, Е. В. Шикин.  | Основы компьютерной графики  | учебник и практикум для вузов | М. : Издательство Юрайт | 2021 | https://urait.ru/bcode/489497 |  |
| 2 | Боресков, А. В., Шикин Е.В. | Компьютерная графика  | Учебник | М. : Издательство Юрайт | 2021 | https://urait.ru/viewer/kompyuternaya-grafika-495978 |  |
| 3 | В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева | Программирование графики на С++. Теория и примеры | учеб. пособие | Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М | 2018 | https://znanium.com/catalog/product/981150 |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания  |
| 1 | Л. Б. Каршакова, Н. Б. Яковлева, П. Н. Бесчастнов. | Компьютерное формообразование в дизайне  | учебное пособие | М.: ИНФРА-М | 2020 | https://znanium.com/catalog/product/1078363 |  |
| 2 | Кравченко Л.В., Кравченко С.И. | Photoshop шаг за шагом. Практикум | Учебное пособие | М. : ФОРУМ : ИНФРА-М | 2018 | http://znanium.com/catalog/product/939891 |  |
| 3 | Р. В. Брежнев | Компьютерная обработка изображений | учебное пособие | Красноярск : Сиб. федер. ун-т | 2021 | https://znanium.com/catalog/product/1819341 |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Г. И. Борзунов, А. А. Фирсов, А. Н. Новиков, Л. М. Городенцева. | Компьютерная обработка изображений. Содержательный поиск изображений и дескриптор цветовых контрастов | учебное пособие | Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина | 2020 | https://e.lanbook.com/book/197999 |  |
| 2 | В. В. Иванов, А. В. Фирсов и др. | Обработка растровых изображений  | учебное пособие | Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина | 2018 | https://e.lanbook.com/book/128860 |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<http://znanium.com/>  |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | ЭБС «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Scopus http://www. Scopus.com/ |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | Официальный сайт библиотеки OpenCV (https://opencv.org/ ) |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Adobe Reader | свободно распространяемое |
|  | Google Chrome | свободно распространяемое |
|  | Visual Studio Community | свободное для образовательных учреждений |
|  | C++Builder Community Edition | Бесплатно для студентов и некоммерческих организаций  |
|  | Библиотека OpenCV | свободно распространяемое |
|  | Inkscape | свободно распространяемое |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |