

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.03.2026 16:27:02  
Уникальный программный ключ:  
b3195602a2d8b6426f2b2ea60ab7c5d3a1199

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 филиал РГУ им. А. Н. Косыгина в г. Твери  
Кафедра гуманитарных наук и дизайна

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерная обработка изображений**

---

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы	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 № 11 от 05.07.2022 г.

Разработчик рабочей программы «Компьютерная обработка изображений»

1. Доцент		Д.А.Цуркан
Заведующий кафедрой	Доктор филологических наук, доцент	_____ О.В.Новоселова

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Компьютерная обработка изображений» изучается в шестом семестре.  
Курсовая работа – в шестом семестре.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Компьютерная обработка изображений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Иностранный язык;
- Дискретная математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Компьютерная графика.

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

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Компьютерная обработка изображений» являются:

- изучение математических моделей и алгоритмов анализа, препарирования и фильтрации точечных изображений, а также характеристик точечных изображений и метрик, используемых при контекстном поиске.
- формирование навыков использования фильтров для сегментации изображений, выделения объектов на фоне, а также для достижения специальных (художественных) эффектов.
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. 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-2 Способен проектировать информационные ресурсы в области Web-технологий и мультимедиа	ИД-ПК-2.1 Знание принципов построения архитектуры информационных ресурсов	- Различает назначение и возможности информационных ресурсов , предназначенных для компьютерной обработке изображений; - Выявляет при анализе задачи требуемые операции обработки изображений; - Использует средства пакетов компьютерной графики для для анализа, препарирования и фильтрации изображений;
	ИД-ПК-2.2 Владение программными средствами и платформами для разработки Web-ресурсов и мультимедийных приложений	- Осуществляет оценку результатов обработки изображений на наличие артефактов, граиц, достаточной контрастности и специальных эффектов;
	ИД-ПК-2.3 Применение методов и средств проектирования информационных ресурсов, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	- Демонстрирует навыки применения методики индексации цветовых контрастов для классификации изображений в в пространстве цветовых контрастов.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

очная форма обучения	4	з.е.	144	час.
----------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

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
6 семестр	Экзамен, курсовая работа	144	36	36				36	36
Всего		144	36	36				36	36

3.2. 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		
<b>4 семестр</b>							
ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	<b>Раздел 1. Базовые модели и алгоритмы компьютерной обработки изображений (КОИ)</b>						Формы текущего контроля по разделу 1: - Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам - Подготовка реферата об использовании скриптов при компьютерной обработке изображений с помощью графического редактора GIMP, доклад на практическом занятии.
	Тема 1.1 Предмет и задачи КОИ	2	1	2			
	Тема 1.2 Анализ и препарирование изображений	4	2	4			
	Тема 1.3 Математические модели и алгоритмы фильтрации.	6	3	6			
	Тема 1.4 Псевдотонирование и квантование изображений	6	3	6			Формы текущего контроля по разделу 2: - Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам. - Реферат о методах и программном обеспечении распознавания изображений с использованием нейронных сетей, доклад на практическом занятии.
	<b>Раздел 2. Индексация изображений и контекстный поиск изображений по заданному образцу</b>						
	Тема 2.1 Цветовые гармонии и индексация цветовых контрастов	6	6	6			
	Тема 2.2 Текстуры и, их структурное описание и количественные характеристики	6	2	6			
	Тема 2.3 Контекстный поиск изображений и основные понятия распознавания образов	8	2	6			
	<b>Зачет</b>						<b>Промежуточная аттестация (6 семестр):</b> зачет – проводится в устной форме
<b>ИТОГО - 180</b>	14	28			54		

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>6 семестр</b>		
<b>Раздел 1 Базовые модели и алгоритмы компьютерной обработки изображений (КОИ)</b>		
Тема 1.1	Предмет и задачи КОИ	<p>Процессы компьютерной обработки низкого, среднего и высокого уровня. Цели обработки изображения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•создание художественных эффектов в дизайн-проектах.</li> <li>•повышение качества изображения (Image Processing) без оценки с точки зрения художественного проектирования. Качество изображения определяется объемом информации, степенью детализации (баланс контрастности и яркости).</li> <li>•Image Analysis: получение объективных оценок изображения (количественных) – позволяют понять результаты второй цели, насколько она достигнута. Пример – гистограммы.</li> <li>•Image Understanding – распознавание изображений (распознавание образов).</li> </ul>
Тема 1.2	Анализ и препарирование изображений	<p>При обработке документов и в задачах промышленного машинного зрения, бинарные изображения используются в качестве входных данных. В задачах обработки изображений последние интерпретируются как случайные процессы двух переменных, т. е. как случайные поля. Это оправдано потому, что при формировании изображений практически всегда имеются шумы. Поэтому для обработки изображений могут применяться статистические методы. Это позволяет теоретически рассчитывать корреляционные функции изображения, необходимые, в частности, для синтеза винеровских фильтров.</p> <p>Имеется группа процедур, в которых осуществляется так называемая поэлементная обработка. В этом случае результат обработки в любой точке кадра зависит только от значения входного изображения в</p>

		<p>этой же точке. Очевидным достоинством таких процедур является их предельная простота. Вместе с тем, многие из них приводят к очевидному субъективному улучшению визуального качества. Этим определяется внимание, которое уделяется поэлементным процедурам. Поэлементная обработка применяется как предварительная обработка, а также и как заключительный этап при анализе изображений.</p>
Тема 1.3	Математические модели и алгоритмы фильтрации	<p>Фильтрация изображений выполняется непосредственно над значениями отсчетов изображения. Результатом фильтрации может быть выделение полезного сигнала изображения. При этом изображение представляется как двумерная функция, изменяющаяся медленнее, чем двумерная функция, описывающая помеху. При выделении полезного сигнала в каждой точке рассматриваются окрестность точки (некоторое множество соседних с ней т-чек). В других случаях признаком полезного сигнала являются резкие перепады яркости. Однако, как правило, частота этих перепадов относительно невелика, так что на значительных промежутках сигнал либо постоянен, либо изменяется медленно. И в этом случае сигнал выявляется в отдельной точке при анализе ее окрестности.</p> <p>Фильтр, в котором отклик определяется только через входные значения, называется простым, или нерекурсивным. При нерекурсивной фильтрации из исходного изображения, которое в процессе фильтрации сохраняется неизменным, получается выходное изображения. Рекурсивным называется фильтр, в котором отклик определяется не только через входные значения, но и через выходные значения, которые в процессе фильтрации записываются в исходное изображение. В рекурсивных фильтрах могут использоваться те же весовые функции (маски), что и в нерекурсивных.</p>
Тема 1.4	Псевдотонирование и квантование изображений	<p>Пусть задано 8—битное изображение и возможно использовать для растривания только два значения атрибутов черный и белый цвета; Если правильно чередовать точки, принимающие ограниченное количество значений атрибутов, то начиная с определенного расстояния (которое зависит от пространственной разрешения устройства и коикретиого человека), человек перестает</p>

		<p>различать точки по отдельности. Возникнет картина усреднения значений атрибутов и, соответственно, иллюзия большого количества оценок.</p> <p>Цветовое пространство RGB разбивается на равные части по каждому из 3 основных направлений. Например, в направлении синей или зеленой оси разобьем куб на 8 частей, а в направлении красной - на 4. Множество значений, которые образуются на пересечении секущих плоскостей, занесем в таблицу. В нашем примере получается 256 значений, равномерно распределенных по RGB-кубу. Далее преобразование изображения сводится к поиску соответствующего номера в таблице так, чтобы расстояние между реальным цветом и замещающим его было минимальным. Это можно сделать быстро с помощью округления.</p>
<b>Раздел 2 . Индексация изображений и контекстный поиск изображений по заданному образцу</b>		
Тема 2.1	Цветовые гармонии и индексация цветовых контрастов	<p>Цветовое воздействие, возникающее в глазах и в сознании человека, обладает своим содержанием и смыслом. Однако глаза и мозг могут прийти к четкому различению цвета лишь с помощью сравнений и контрастов. Значение и ценность хроматического цвета могут быть определены лишь по его отношению к какому-либо ахроматическому цвету — черному, белому или серому, или же по его отношению к одному или нескольким другим хроматическим цветам. Восприятие цвета, в противоположность к его физико-химической реальности, является реальностью психофизиологической.</p> <p>Сочетания родственно – контрастных цветов, представляют самый обширный вид цветовых гармоний. В системе цветовых кругов родственно – контрастные цвета располагаются в смежных четвертях это теплые желтовато – красные и желто – зелёные и холодные сине – зелёные цвета, теплые желто – красные и холодные сине – красные цвета. Всего как не трудно убедиться, мы имеем четыре группы родственно – контрастных цветов.</p> <p>Построение дескриптора (характеристического вектора) цветовых</p>

		контрастов изображения выполняется с использованием полученного детектора.
Тема 2.2	Текстуры и их структурное описание и количественные характеристики	<p>Основной функцией компьютерного зрения является распознавание содержания изображений. Алгоритмы распознавания основываются на сегментации изображений. Текстура является одним из характерным признаков или опорных точек, используемых при сегментации изображений на области интереса и для классификации этих областей. На изображениях некоторых типов текстура может определять свойства областей, критически важные для корректного выполнения анализа..</p> <p>Одна из задач текстурного анализа заключается в точном определении понятия текстуры.</p> <p>Известны два основных подхода:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурный подход: Текстура представляет собой множество примитивных текселов, расположенных в некотором регулярном или повторяющемся порядке.</li> <li>2. Статистический подход: Текстура является количественной характеристикой распределения значений интенсивности в области изображения.</li> </ol> <p>Первый подход может показаться привлекательным и в действительности оказывается применимым для регулярных искусственных образов. Но на практике чаще применяется более общий второй подход. Он также оказывается более простым с точки зрения организации вычислений.</p>
Тема 2.3	Контекстный поиск изображений и основные понятия распознавания образов	<p>Существующие методы поиска изображений в базах данных можно разделить на два вида: 1) поиск по текстовому описанию; 2) поиск по визуальному содержанию. Изначально использовался поиск визуальной информации. основанный на индексировании текстовых описаний, ассоциированных с изображением. Однако поиск по</p>

		<p>текстовой информации имеет ряд недостатков: 1) необходимо. Чтобы оператор вручную пометил все изображения ключевыми словами: 2) неоднозначности соответствия между визуальным содержанием и текстовым описанием снижает показатели точности и полноты поиска: 3) существуют изображения, которые вообще трудно описать словами (очевидный пример — абстрактные картины).</p> <p>Для определения сходства изображения из базы данных с изображением, указанным в запросе, обычно применяется некоторая мера расстояния или характеристики, с помощью которых можно получить численную оценку сходства изображений. Характеристики сходства изображений можно разделить на четыре основные группы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. цветовое сходство;</li><li>2. текстурное сходство;</li><li>3. сходство формы;</li><li>4. сходство объектов в изображении и отношений между этими объектами.</li></ol> <p>Характеристики текстурного сходства несколько сложнее характеристик цветового сходства. Изображения, близкие по характеристике текстурного сходства, должны иметь одинаковое пространственное распределение цветов (или значений яркости), но при этом значения цветов (или</p>
--	--	---

		<p>яркости) двух изображений могут не совпадать. Вместо печати значений атрибутов запроса пользователь базы данных изображений предъявляет системе образец изображения. или в интерактивном режиме рисует его на экране` или схематично изображает контур искомого объекта (эскиз). Затем система поиска должна найти похожие изображения или изображения, содержащие требуемые объекты. В этом заключается цель всех систем поиска изображений на основе содержания.</p>
--	--	---

#### 3.4. 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 практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия, самостоятельно;

- выполнение домашних заданий в виде творческих заданий, Презентаций;
- подготовка к практическим занятиям.

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 зачетом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебной дисциплины.

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
1.	Использовании скриптов при компьютерной обработке изображений с помощью графического редактора GIMP, доклад на практическом занятии.	Изучить специальную литературу, подготовить реферат (доклад) и презентацию для выступления на практическом занятии.	Оценивается качество реферата, презентации и выступление на практическом занятии.	10
2	Распознавания изображений с использованием нейронных сетей.	Изучить специальную литературу, подготовить реферат (доклад) и презентацию для выступления на практическом занятии	Оценивается качество реферата, презентации и выступление на практическом	10

			занятия	
3	Математические модели и алгоритмы фильтрации.	Подготовка отчетов по лабораторным работам	Защита отчета	3
4	Цветовые гармонии и индексация цветовых контрастов	Подготовка отчетов по лабораторным работам	Защита отчета	4

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины применяется электронная почта и электронно-образовательная среда РГУ им. А.Н. Косыгина.

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

### 4.1. 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-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: - анализирует и систематизирует возможности информационных ресурсов, предназначенных для компьютерной обработке изображений, систематизирует с обоснованием актуальности

					<p>использования этих ресурсов в решении задач компьютерной обработки изображений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применяет методы анализа проблем повышения качества изображений и создания специальных эффектов, способы прогнозирования и оценки хода обработки изображений;</li> <li>- умеет решать практические задачи компьютерной обработки изображений в нестандартных ситуациях с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп;</li> <li>- демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций компьютерной обработки изображений в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии;</li> <li>- показывает четкие системные знания и представления по дисциплине; дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, на дополнительные вопросы.</li> </ul>
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученные возможности анализа, препарирования и фильтрации изображений, что предполагает комплексный характер анализа этой предметной области;</li> <li>выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики компьютерной обработки изображений;</li> </ul>

					<p>правильно применяет теоретические положения при решении практических задач компьютерной обработки изображений профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</p> <p>...</p> <p>ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, при единичных негрубых ошибках.</p>
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений компьютерной обработки изображений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>- с трудом выстраивает социальное профессиональное и межкультурное взаимодействие;</li> <li>- анализирует культурные события окружающей действительности, но не способен решать практические задачи компьютерной обработки изображений в нестандартных ситуациях с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп;</li> <li>- ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.</li> </ul>

низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач для компьютерной обработке изображений профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>- не способен проанализировать причинно- следственные связи повышения качества изображений или создания специальных эффектов;</li> <li>- выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы;</li> <li>- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>	

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

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.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнить выделение раппортов точечных изображений
2	Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам	Определение характеристик точечных изображений и преобразование изображений с помощью препарирования
3	Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам	Исследовать зависимость качества индексированного изображения от числа цветов в оптимальной палитре
4	Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам	Для заданных изображений построить детектор цветовых контрастов
5	Подготовка и защита отчетов по	Для заданных изображений построить дескриптор цветовых контрастов и определить между этими

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	лабораторным работам	изображениями расстояние в пространстве цветовых контрастов
6	Подготовка реферата, доклад на практическом занятии	Реферат на тему «Использовании скриптов при компьютерной обработке изображений с помощью графического редактора GIMP»
7	Подготовка реферата, доклад на практическом занятии	Реферат на тему «Использовании характеристик текстур при контекстном поиске изображений»

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам	Обучающийся в полной мере выполнил задание. Отчет содержательно и полностью отражает вычислительный эксперимент. Текст включает в себя иллюстрации (скрин-шоты) и комментарии, написанные с грамотным использованием профессиональной терминологии. Форма отчета соответствует требованиям к отчету по НИР. Автор дает исчерпывающие ответы на вопросы о реализации вычислительного эксперимента.		5

	Обучающийся выполнил задание, но не всегда был точен в описании вычислительного эксперимента. Текстовые комментарии написаны, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии. Форма отчета в основном соответствует требованиям к отчету по НИР. Автор дает исчерпывающие ответы на вопросы о реализации вычислительного эксперимента.		4	
	Обучающийся выполнил задание. Текстовые комментарии отчета не информативны и неправильно отражают материалы дизайн-проекта. Текст написан с грамматическими ошибками, в том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Тест	<p>«2» - равно или менее 40%</p> <p>«3» - 41% - 64%</p> <p>«4» - 65% - 84%</p> <p>«5» - 85% - 100%</p>		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%

			2	40% и менее 40%
Решение задач	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);			5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;			4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;			3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.			2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
<b>6 семестр</b>	
Зачет: в устной форме по билетам	Билет 1 1. Каковы цели обработки изображений? 2. Нелинейные рекурсивные фильтры.

	<p>3. Идея вейвлет-преобразования. Усреднение и детализация.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. Медленный алгоритм выделение раппортов в изображениях класса 1 (Rpt1).</p> <p>2. Выделение объекта из фона. Простейший вариант. Алгоритмы «Волшебная палочка».</p> <p>3. Простейшей вейвлет – вейвлет Хаара.</p>
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система

Экзамен	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li><li>— свободно владеет научными понятиями компьютерной обработки изображений, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li><li>— способен к интеграции знаний по применению определенного метода компьютерной обработки изображений, к анализу положений существующих сквозных цифровых технологий, научных школ, направлений интеллектуальных технологий;</li><li>— логично и доказательно раскрывает проблему повышения качества изображений или создания специальных эффектов средствами компьютерной обработки изображений;</li><li>— свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой по компьютерной обработке изображений.</li></ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами в том числе из собственной практики.</p>		5
---------	---	--	---

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— показывает достаточное знание учебного материала по компьютерной обработке изображений, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li><li>— недостаточно раскрыт один из вопросов билета;</li><li>— недостаточно логично построено изложение вопроса;</li><li>— в полной мере представлено содержание предусмотренных в программе практических заданий п средней сложности по препарированию и фильтрации изображений, активно работает с основной литературой по компьютерной обработке изображений,</li><li>— демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач повышения качества изображений и созданию специальных эффектов, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li></ul> <p>При ответе по билету раскрыто, в основном, содержание вопросов билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
--	---	--	---

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания в области компьютерной обработки изображений фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать принципы построения базовых алгоритмов компьютерной обработки изображений, концепции их применения, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой по компьютерной обработке изображений, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе примеров применения средств компьютерной обработки изображений.</li> </ul>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по компьютерной обработке изображений, 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.</p>		2

--	--	--	--

### 5.5. Примерные темы курсовой работы

Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

1. Исследование зависимости результатов применения фильтра «Жалюзи, Край» к полутоновым и линейным изображениям от его параметров .
2. Исследование зависимости результатов применения фильтра «Фотокопия.Видео» к полутоновым и линейным изображениям от параметров этого фильтра
3. Исследование возможностей фильтров GIMP для построения схем дизайн-проектов с использованием стекляруса.
4. Исследование зависимости результатов применения фильтров «Градиентная вспышка» и «Ветер» к полутоновым и линейным изображениям от его параметров

### 5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
защита курсовой работы/курсового проекта	– работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, отчет содержит элементы научной новизны;		5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников по фильтрации изображений линейной и полутоновой структуры;</li> <li>- при написании и защите отчета продемонстрированы: высокий уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков применения средств компьютерной обработки изображений;</li> <li>- отчет правильно оформлен и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению отчета по НИР;</li> <li>- на защите освещены все вопросы исследования, ответы на вопросы профессиональные, грамотные, исчерпывающие, результаты исследования подкреплены результатами компьютерного эксперимента;</li> <li>- ...</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Задание курсовой работы выполнено, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных этапов выполнения задания;</li> <li>- собран, обобщен и проанализирован необходимый объем профессиональной литературы компьютерной обработке изображений., но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;</li> <li>- при написании и защите отчета продемонстрирован: средний уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретических знаний и практических навыков компьютерной обработки изображений.;</li> <li>- отчет своевременно представлен на кафедру, есть отдельные недостатки в его оформлении;</li> <li>- в процессе защиты отчета были даны неполные ответы на вопросы;</li> <li>- ...</li> </ul>		4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- – Задание курсовой работы выполнено частично, но в основном правильно, допущено поверхностное описание отдельных этапов выполнения задания;</li> <li>- в работе недостаточно полно была использована профессиональная литература, выводы и практические рекомендации не отражают в</li> </ul>		3

	<p>достаточной степени ход компьютерного эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при написании и защите отчета продемонстрирован удовлетворительный уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков компьютерной обработки изображений;</li> <li>- отчет своевременно представлен на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;</li> <li>- в процессе защиты недостаточно полно изложены основные положения работы, ответы на вопросы даны неполные;</li> <li>- ...</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Задание курсовой работы не выполнено, вопросы изложены в отчете бессистемно и поверхностно, нет анализа результатов компьютерного эксперимента, основные положения заключения и рекомендации не имеют обоснования;</li> <li>- Текст отчета не оригинален, основан на компиляции публикаций по теме;</li> <li>- при написании и защите отчета продемонстрирован неудовлетворительный уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области компьютерной обработки изображений;</li> <li>- работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;</li> <li>- на защите показаны поверхностные знания в области компьютерной обработки изображений, отсутствие представлений об актуальных проблемах контекстного поиска, даны неверные ответы на вопросы.</li> </ul>		2

### 5.7. 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:		
Разделы № 1, 2		2 – 5
Курсовая работа		2 – 5
		2 – 5
Промежуточная аттестация – экзамен		Зачтено, отлично Зачтено, хорошо Зачтено, удовлетворительно Не зачтено, неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен, зачет с оценкой/ зачет	
	зачтено (отлично)	зачтено
	зачтено (хорошо)	
	зачтено (удовлетворительно)	
	неудовлетворительно	не зачтено

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность при объединении нескольких заданий по курсовой работе;
- групповые дискуссии при обсуждении докладов по материалам рефератов;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет при подготовке ;
- дистанционные образовательные технологии при подготовке рефератов и отчетов по лабораторным работам;
- использование на занятиях видеоматериалов и наглядных пособий в виде слайдов на лекционных занятиях.

## **7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются 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.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

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.).

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.

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.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием

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.
<b>170100, г. Тверь, пер. Смоленский, д. 1, корп. 2</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук; ~ проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук, ~ проектор
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ 5 персональных компьютеров, ~ принтеры.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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	640x480, 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.





## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

1.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	GIMP	Свободно распространяемое

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

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

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>