



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии со следующей документацией:

- федеральным государственным образовательным стандартом 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 (далее – ФГОС ВО);

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- 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. 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор Михайлова Наталия Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

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

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол № 10 от 10.04.2021).

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

Целью освоения дисциплины «Математические методы обработки изображений» является изучение математических методов и алгоритмов, используемыми при преобразовании и визуализации изображений.

Задачами освоения дисциплины «Математические методы обработки изображений» 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:

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

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

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 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован	С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	С/16.6 Проектирование и дизайн ИС С/14.6 Разработка архитектуры ИС С/15.6 Разработка прототипов ИС С/16.6 Проектирование и дизайн ИС С/18.6 Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361) (с изменениями на 12.12.2016, регистрационный номер 153)		
06.025 Профессиональный стандарт «Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов», утв. приказом Министерством труда и социальной защиты РФ 29 сентября 2020 № 671н	D Эвристическая оценка графического пользовательского интерфейса	D/01.6 Формальная оценка графического пользовательского интерфейса D/02.6 Анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом

#### 1.4. 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 ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на	Знать: - математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений; - знать методы восстановления и реконструирования изображений; - эффективные алгоритмы быстрого выполнения интегральных

		языках программирования	преобразований изображений Уметь: - использовать математические методы обработки изображений; - использовать методы восстановления и реконструирования изображений; - выполнять интегральные преобразования изображений Владеть: - навыками использования математических методов обработки изображений; - навыками использования методов восстановления и реконструирования изображений; - навыками использования эффективных алгоритмов быстрого выполнения интегральных преобразований изображений
--	--	-------------------------	--

## 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 и заочной формам обучения является зачет в 4-м семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), в том числе

**очная форма обучения:**

Семестр	4
лекции	18
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	18
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	<i>36,5</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>71,5</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

**заочная форма обучения:**

Семестр	4
лекции	4
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	<i>10,5</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>97,5</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

**Очная форма обучения:**

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Дискретизация и квантование	4	-	4	8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Градационные преобразования	2	-	2	8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Гистограммные методы	2	-	2	8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Пространственные преобразования. Преобразования в частотной	4	-	4	8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

области					
Дискретные преобразования	2	-	2	8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Восстановление и реконструирование изображений	2	-	2	7	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Обработка цветных изображений	2	-	2	7	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	0,3			8,7	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Контроль (зачет)	0,2			8,8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>36,5</b>			<b>71,5</b>	

### Заочная форма обучения:

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Дискретизация и квантование	-	-	2	12	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Градации преобразования	-	-	2	12	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Гистограммные методы	1	-	-	12	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Пространственные преобразования. Преобразования в частотной области	-	-	2	12	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Дискретные преобразования	1	-	-	12	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Восстановление и реконструирование изображений	1	-	-	10	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Обработка цветных изображений	1	-	-	10	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	0,3			8,7	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Контроль (зачет)	0,2			8,8	ПК-6.1, ПК-6.2,

			ПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>10,5</b>	<b>97,5</b>	

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся: устный опрос, доклад, тест, лабораторные работы.

Устный опрос – метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания учащихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и обучающимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Под докладом понимается вид краткого, но информативного сообщения о сути рассматриваемого вопроса, различных мнениях об изучаемом предмете. Это проверка знаний исследователя в конкретной теме, способности самостоятельно проводить анализы и объяснять полученные им результаты.

Тест – это инструмент, предназначенный для измерения обученности обучающихся, и состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

Отчет – форма письменного контроля, позволяющая оценить и обобщить знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися за время выполнения лабораторных работ и практических заданий.

Практическое задание – это практическая подготовка, реализующаяся путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Расчетно-графическая работа – это самостоятельное исследование, которое предназначено для усвоения теоретического и практического материала по основным темам курса и выполняется с целью выработки навыков практического решения наиболее типичных задач.

## **6. Практическая подготовка**

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 часа по очной форме обучения и 2 часа по заочной форме обучения.

### **Очная форма обучения:**

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Обработка цветных изображений	2	Опрос, индивидуальное задание, защита отчета	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

### **Заочная форма обучения:**

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Обработка цветных изображений	2	Опрос, индивидуальное задание, защита отчета	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

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

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 71,5 часов по очной форме обучения, 97,5 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом лекции;
- работа над учебным материалом литературных источников;
- поиск информации в сети «Интернет»;
- подготовка доклада;
- выполнение теста;
- подготовка к сдаче экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определения наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; 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 справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации; выполнение домашних контрольных работ; 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.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

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 устного опроса.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Вопросы для самоконтроля знаний
2.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (тестовые задания, практические задачи, тематика докладов, РГР)
3.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (вопросы к экзамену)

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **8.1. Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Дискретизация и квантование	ПК-6 Способен организовывать и технологически обеспечивать	ПК-6.1. Знать: инструменты и методы верификации структуры	Опрос, тест, доклад, РГР, зачет

		кодирование на языках программирования	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		
2	Градационные преобразования	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, зачет	тест, РГР,
3	Гистограммные методы	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	Опрос, доклад, зачет	тест, РГР,

			и процесса кодирования на языках программирования		
4	Пространственные преобразования. Преобразования в частотной области	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, зачет	тест, РГР,
5	Дискретные преобразования	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, зачет	тест, РГР,
6	Восстановление и реконструирование 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	Опрос, доклад, зачет	тест, РГР,

			программирования ПК-6.2. Уметь: распределять работы и выделять ресурсы ПК-6.3. Владеть: обеспечением соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования	
7	Обработка цветных 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 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, зачет тест, РГР,

**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 методы обработки изображений» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируется компетенция ПК-6.

Формирование компетенции ПК-6 начинается с изучения дисциплины «Цифровая обработка аудио и видеoinформации», «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 методы обработки изображений» 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.

## **8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Дискретизация и квантование	Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой погрешности. Оптимизация дискретизации и квантования.
Градационные преобразования.	Пороговая фильтрация. Преобразование в негатив. Логарифмическое преобразование. Степенное преобразование. Кусочно-линейная фильтрация. Битовые плоскости.
Гистограммные методы.	Понятие гистограммы. Эквализация гистограмм. Приведение гистограмм. Локальная гистограммная обработка. Улучшение изображений с помощью гистограмм.
Пространственные преобразования.	Пространственная корреляция и свертка. Пространственные маски. Линейные сглаживающие фильтры. Пространственные фильтры повышения резкости. Лапласиан. Градиент. Нерезкое маскирование. Применение нечетких множеств в пространственной

	фильтрации.
Преобразования в частотной области	Ряды Фурье и преобразование Фурье. Обобщенные функции и их производные. Обратное преобразование. Свойства преобразования Фурье. Двумерное преобразование Фурье. Обзор других интегральных преобразований, их свойств и областей применения.
Дискретные преобразования	Дискретное преобразование Фурье. Применение ДПФ. Обзор других дискретных ортогональных преобразований. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований. Быстрые алгоритмы вычисления свертки. Фильтры низких и высоких частот, лапласиан в частотной области.
Восстановление и реконструирование изображений	Модель процесса искажения/восстановления изображения. Модели шума. Свойства шума. Построение оценок для параметров шума. Подавления шума –пространственная фильтрация. Подавление периодического шума – частотная фильтрация. Винеровская фильтрация. Метод минимизации сглаживающего функционала со связью. Реконструкция изображения по проекциям.
Обработка цветных изображений.	Основы теории цвета. Основные цветовые модели. Псевдоцвета. Цветовые преобразования. Сглаживание и повышение резкости. Сегментация изображения, основанная на цвете. Шум на цветных изображениях. Сжатие цветных изображений.

### 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.
«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.

#### 8.2.2. Темы для докладов

1. Непрерывное вейвлет-преобразование.
2. Детализация и масштабирование.

3. Детализация и фильтрация.
4. Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара.
5. Преобразование Адамара и его свойства.
6. Быстрое вейвлет-преобразование.

### 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

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

1. «Капча» - это...
  - 1) Небольшое изображение с искаженными (повернутыми, растянутыми) символами (цифрами, буквами);
  - 2) Небольшое изображение с неискаженными символами (цифрами, буквами);
  - 3) Символы «капчи» легко распознаются автоматическими системами, но практически не распознаются человеком;
  - 4) Символы «капчи» легко распознаются человеком, но практически не распознаются автоматическими системами.
2. «Псевдоцвета» используются вместо монохромных изображений с целью:
  - 1) Повышения контрастности изображения;
  - 2) Повышения различимости участков изображения, близких по яркости;
  - 3) Улучшения цветопередачи изображения;
  - 4) Упрощения оценки изображения в целом.
3. «Псевдоцвета» - это...
  - 1) Цвета изображения, искаженные вследствие несовершенства аппаратуры,
  - 2) Цвета изображения, искаженные вследствие несовершенства программного обеспечения,
  - 3) Цвета, полученные вследствие трансформации монохромного изображения в цветное,
  - 4) Цвета, полученные вследствие трансформации цветного изображения в монохромное.
4. «Шум» на изображении – это...
  - 1) Значительные флуктуации яркости соседних пикселей, возникающие случайно и не несущие диагностической информации;

- 2) Незначительные флуктуации цвета соседних пикселей, возникающие случайно и не несущие диагностической информации;
- 3) Незначительные флуктуации яркости соседних пикселей, возникающие случайно и не несущие диагностической информации;
- 4) Незначительные флуктуации яркости соседних пикселей, возникающие случайно и несущие диагностической информации.
5. Алгоритм для определения границ объектов на изображении может быть основан на:
  - 1) Определение границы в месте, где будут максимальны различия в размерах двух смежных участков изображения;
  - 2) Определение границы в месте, где будут максимальны различия в текстуре двух смежных участков изображения;
  - 3) Определение границы в месте, где будут максимальны различия в цвете двух смежных участков изображения;
  - 4) Определение границы в месте, где будут максимальны различия в яркости двух смежных участков изображения.
6. В каких диагностических технологиях используется автоматизированный анализ изображений?
  - 1) МРТ,
  - 2) ПЭТ,
  - 3) ЭКГ,
  - 4) ЭЭГ.
7. Воксел - это...
  - 1) максимальный элемент двухмерного изображения,
  - 2) максимальный элемент трехмерного изображения,
  - 3) минимальный элемент двухмерного изображения,
  - 4) минимальный элемент трехмерного изображения.
8. Для уменьшения «шума» на изображении может применяться:
  - 1) возведение в квадрат яркости каждого пиксела изображения
  - 2) вычисление среднего значения яркости для группы рядом расположенных пикселей
  - 3) деление яркости каждого пиксела изображения на один и тот же коэффициент
  - 4) умножение яркости каждого пиксела изображения на один и тот же коэффициент.
9. Изменение размеров объекта на изображении основано на...
  - 1) добавлении части пикселей (аналогичных имеющимся) при увеличении изображения,
  - 2) изменении яркости всех пикселей,
  - 3) изменении яркости части пикселей,
  - 4) удалении части пикселей при сжатии изображения.
10. Информация, содержащаяся в заголовке файла BMP:
  - 1) отсчетам изображения в структурном элементе с использованием:
  - 1) высота изображения,
  - 2) имя автора файла,

- 3) название файла BMP,
- 4) ширина изображения.

11. Каналы, используемые для кодирования цвета пикселей и для воспроизведения цвета в дисплеях

- 1) желтый
- 2) зеленый
- 3) красный
- 4) синий.

12. Коррекция контрастности изображений основана на...

1) делении показателей яркости всех пикселей изображения на один и тот же коэффициент

2) увеличении показателей яркости каждого пикселя изображения на одну и ту же величину

3) уменьшение показателей яркости каждого пикселя изображения на одну и ту же величину

4) умножение показателей яркости всех пикселей изображения на один и тот же коэффициент.

13. Коррекция яркости изображений основана на...

1) делении показателей яркости всех пикселей изображения на один и тот же коэффициент

2) увеличении показателей яркости каждого пикселя изображения на одну и ту же величину

3) уменьшение показателей яркости каждого пикселя изображения на одну и ту же величину

4) умножение показателей яркости всех пикселей изображения на один и тот же коэффициент.

14. Максимальное число различных оттенков, которые может передавать современный компьютерный дисплей

- 1) 16
- 2) 256
- 3) более 16 миллионов
- 4) более 256 миллионов.

15. Наиболее часто используемое число уровней яркости пикселя монохромного (серого) изображения

- 1) 128
- 2) 256
- 3) 512
- 4) 64.

16. Ориентировочное разрешение современных компьютерных дисплеев

- 1) 1-2 мегапиксела
- 2) более 10 мегапикселей
- 3) более 3 мегапикселей
- 4) менее 1 мегапиксела.

17. Пиксел – это...

- 1) максимальный элемент двухмерного изображения,

- 2) максимальный элемент трехмерного изображения,
- 3) минимальный элемент двухмерного изображения,
- 4) минимальный элемент трехмерного изображения.

18. Поворот изображения осуществляется с помощью:

- 1) вычисления производной для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол
- 2) вычисления яркости изображения для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол
- 3) статистических расчетов для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол
- 4) тригонометрических расчетов для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол.

19. Под определениями границ объекта на изображении понимают:

- 1) выделение на изображении непрерывной линии, разделяющей участки изображения с наиболее близкими характеристиками
- 2) выделение на изображении пунктирной линии, разделяющей участки изображения с наиболее близкими характеристиками
- 3) выделение на изображении пунктирной линии, разделяющей участки изображения с наиболее различающимися характеристиками
- 4) выделение на изображении непрерывной линии, разделяющей участки изображения с наиболее различающимися характеристиками.

20. Под термином «распознавание образов» понимают:

- 1) отнесение объектов (в том числе на изображениях) к тому или иному классу, на основе совокупности их свойств
- 2) отнесение объектов (исключительно на рабочих изображениях) к тому или иному классу, на основе совокупности их свойств
- 3) отнесение объектов (на рабочих изображениях) к тому или иному классу, на основе совокупности их свойств
- 4) отнесение объектов (не на изображениях) к тому или иному классу, на основе совокупности их свойств.

21. Предпосылки широкого применения технологий оценки и обработки изображений в конце XX века:

- 1) появление сотовых телефонов
- 2) развитие компьютерных технологий
- 3) развитие сети Интернет
- 4) развитие технологий обработки изображений в разных областях.

22. Принцип алгоритма сжатия RLE

- 1) если все пикселы изображения одинаковы, файл, сжатый с помощью RLE, будет иметь минимальный объем
- 2) если имеются последовательности пикселов с одинаковыми значениями, указывается характеристика одного пиксела и число последовательно расположенных таких пикселов
- 3) если имеются последовательности пикселов с различными значениями, указывается характеристика одного пиксела и число последовательно расположенных таких пикселов

4) последовательно указываются характеристики каждого имеющегося пиксела, независимо от их значений.

23. Сжатие цифровых изображений используется для:

- 1) защиты изображений от несанкционированного доступа
- 2) повышения качества изображения
- 3) сокращения объема занимаемой памяти
- 4) ускорения передачи изображений по компьютерным сетям.

24. Текстура изображения – это...

- 1) единичные повторяющиеся на изображении различные элементы
- 2) единичные повторяющиеся на изображении сходные элементы
- 3) многократно повторяющиеся на изображении различные элементы
- 4) многократно повторяющиеся на изображении сходные элементы.

25. Цветокоррекция изображений основана на:

- 1) изменении контрастности каждого цветового канала отдельно
- 2) изменении яркости каждого цветового канала отдельно
- 3) одинаковом изменении контрастности каждого цветового канала отдельно
- 4) одинаковом изменении яркости всех цветовых каналов.

26. Графические изображения преобразуются путем пространственной дискретизации:

- 1) из цифровой формы в аналоговую
- 2) из аналоговой формы в цифровую
- 3) зависит от условий
- 4) не преобразуется.

27. Разрешающая способность экрана в графическом режиме определяется количеством:

- 1) пикселей по вертикали
- 2) пикселей по горизонтали и вертикали
- 3) пикселей по горизонтали
- 4) не определяется.

28. В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 4096 до 16. Во сколько раз уменьшится его информационный объем:

- 1) в 2 раза
- 2) в 5 раз
- 3) в 3 раза
- 4) в 4 раза.

29. Сканируется цветное изображение размером 25×30 см. Разрешающая способность сканера 300×300 dpi, глубина цвета – 3 байта. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл:

- 1) примерно 30 Мб
- 2) примерно 10 Мб
- 3) примерно 30 Кб
- 4) примерно 10 Кб.

30. В схемах используется графическая, тестовая и символьная информация, так ли это:

- 1) нет
- 2) отчасти
- 3) да
- 4) 1 раз.

### Ключ к тестированию

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	1,4	2,4	3	2,3	2,3, 4	1,2	4	2	1,4	1,4	2,3, 4	1,4	2,3	3	2
№	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ответ	1	3	4	4	1	2,4	1,2	3,4	4	1,2	2	2	3	1	3

### Шкала оценивания результатов тестирования

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

## 8.2.4 Индивидуальные задания (задачи)

### Темы для самостоятельной работы:

1. Виды систем искусственного интеллекта.
2. Математические методы обработки изображений в промышленном производстве.
3. Математические методы обработки изображений в Вооруженных Силах.
4. Облачные системы искусственного интеллекта.
5. Российские системы искусственного интеллекта.
6. Системы искусственного интеллекта на флоте
7. Системы искусственного интеллекта и освоение космоса.
8. Математические методы обработки изображений и хакеры.
9. История развития систем искусственного интеллекта.

### 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

### 8.2.5. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

КР и КП по дисциплине «Математические методы обработки изображений» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

Темы для РГР:

*Вариант выбирается по двум последним цифрам учебного шифра обучающегося*

- 1) Классификация методов распознавания, область применения, ограничения и недостатки.
- 2) Классификация систем распознавания (системы распознавания простые и сложные, одноуровневые и многоуровневые, без обучения, с обучением, с самообучением, детерминированные, вероятностные, логические, комбинированные).
- 3) Представление изображений в цифровой форме.
- 4) Методы анализа и первичной обработки изображений.
- 5) Задачи выбора информативных признаков.
- 6) Детерминистские методы решения задач распознавания.
- 7) Алгебраические методы построения решающих правил и распознавания образов.
- 8) Статистические методы распознавания.
- 9) Структурные методы в распознавании образов.
- 10) Интеллектуальные методы анализа и распознавания.
- 11) Решение прикладных задач анализа и распознавания образов.
- 12) Применение методов распознавания образов для неформализованных задач оптимального выбора решений.
- 13) Определение ориентации двумерных и трехмерных изображений.
- 14) Использование геометрических моделей (образов) для определения параметров реального изображения.
- 15) Распознавание образов с использованием геометрических моделей.
- 16) Определение ориентации двухмерных и трехмерных объектов.
- 17) Предварительная обработка изображений.
- 18) Моделирование текстур.
- 19) Восстановление размытых изображений.
- 20) Формирование и анализ цифровых изображений.

### 8.2.6. Оценочные средства промежуточного контроля

#### **Вопросы (задания) для зачета:**

1. Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения.
2. Теорема отсчетов.
3. Восстановление изображения по теореме отсчетов
4. Квантование при наличии шума

5. Оценка вносимой погрешности.
6. Оптимизация дискретизации и квантования.
1. Пороговая фильтрация.
2. Преобразование в негатив.
3. Логарифмическое преобразование
4. Степенное преобразование
5. Кусочно-линейная фильтрация
6. Битовые плоскости.
7. Понятие гистограммы.
8. Эквиализация гистограмм
9. Приведение гистограмм
10. Локальная гистограммная обработка.
11. Улучшение изображений с помощью гистограмм
12. Пространственная корреляция и свертка
13. Пространственные маски
14. Линейные сглаживающие фильтры
15. Фильтры, основанные на порядковых статистиках.
16. Пространственные фильтры повышения резкости
17. Лапласиан
18. Градиент.
19. Нерезкое маскирование.
20. Применение нечетких множеств в пространственной фильтрации
21. Ряды Фурье и преобразование Фурье
22. Обобщенные функции и их производные
23. Обратное преобразование
24. Свойства преобразования Фурье.
25. Двумерное преобразование Фурье.
26. Обзор других интегральных преобразований, их свойств и областей применения
27. Дискретное преобразование Фурье
28. Применение ДПФ
29. Обзор других дискретных ортогональных преобразований
30. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований
31. Особенности двумерных преобразований
32. Быстрые алгоритмы вычисления свертки
33. Фильтры низких и высоких частот, лапласиан в частотной области
34. Модель процесса искажения/восстановления изображения
35. Модели шума. Свойства шума
36. Построение оценок для параметров шума
37. Подавления шума –пространственная фильтрация. Подавление периодического шума – частотная фильтрация.
38. Винеровская фильтрация
39. Метод минимизации сглаживающего функционала со связью
40. Реконструкция изображения по проекциям

41. Основы теории цвета
42. Основные цветовые модели. Псевдоцвета
43. Цветовые преобразования.
44. Сглаживание и повышение резкости
45. Сегментация изображения, основанная на цвете. Шум на цветных изображениях.
46. Сжатие цветных изображений

### **8.3. 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 теоретической 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»

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

<b>ПК-6. Способен организовывать и технологически обеспечивать кодирование на языках программирования</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений; - знать методы восстановления и реконструирования изображений; - эффективные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений; - знать методы восстановления и реконструирования изображений; - эффективные алгоритмы быстрого выполнения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений; - знать методы восстановления и реконструирования изображений; - эффективные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений; - знать методы восстановления и реконструирования изображений; - эффективные алгоритмы быстрого выполнения

	алгоритмы быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	интегральных преобразований изображений	алгоритмы быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	интегральных преобразований изображений
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - использовать математические методы обработки изображений; - использовать методы восстановления и реконструирования изображений; - выполнять интегральные преобразования изображений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - использовать математические методы обработки изображений; - использовать методы восстановления и реконструирования изображений; - выполнять интегральные преобразования изображений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - использовать математические методы обработки изображений; - использовать методы восстановления и реконструирования изображений; - выполнять интегральные преобразования изображений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - использовать математические методы обработки изображений; - использовать методы восстановления и реконструирования изображений; - выполнять интегральные преобразования изображений
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками использования математических методов обработки изображений; - навыками использования методов восстановления и реконструирования изображений; - навыками использования эффективных алгоритмов быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения - навыками использования математических методов обработки изображений; - навыками использования методов восстановления и реконструирования изображений; - навыками использования эффективных алгоритмов быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет - навыками использования математических методов обработки изображений; - навыками использования методов восстановления и реконструирования изображений; - навыками использования эффективных алгоритмов быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет - навыками использования математических методов обработки изображений; - навыками использования методов восстановления и реконструирования изображений; - навыками использования эффективных алгоритмов быстрого выполнения интегральных преобразований изображений

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Математические методы отображения изображений» являются результаты обучения по дисциплине.

## 8. 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	- математические методы и алгоритмы, используемые при преобразовании и визуализации изображений; - знать методы восстановления и реконструирования изображений; - эффективные алгоритмы быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	- использовать математические методы обработки изображений; - использовать методы восстановления и реконструирования изображений; - выполнять интегральные преобразования изображений	- навыками использования математических методов обработки изображений; - навыками использования методов восстановления и реконструирования изображений; - навыками использования эффективных алгоритмов быстрого выполнения интегральных преобразований изображений	
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 «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Математические методы отображения изображений», 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 «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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.
Не зачтено	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.

## 9. 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 Яндекс-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 сохранение 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:

- «ЛАНЬ» -[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

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

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

### Основная литература

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510492>.

2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489154>.

### Дополнительная литература

3. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490226>.

### Периодика

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / [https://izvuz\\_fm.n.pnzgu.ru/page/9761](https://izvuz_fm.n.pnzgu.ru/page/9761).

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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	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>сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru</p>	<p>Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объем массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. 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] – http://www.edu.ru</p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. 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. 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>

## 12. 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>№ 1116</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p>	<p>Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249</p>	<p>Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023</p>
	<p>MS Windows 7 Pro</p>	<p>договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Zoom</p>	<p>Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Google Chrome</p>	<p>Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>AIMP</p>	<p>отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>

		лицензия)
<b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	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	Договор №Г-055/2021 от 01.12.2021
	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)
<b>№ 1206</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	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>№ 2026</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория информационных технологий</p>	<p>Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249</p>	<p>Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023</p>
	<p>Windows 7 OLPNLAcmmc</p>	<p>договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)</p>
	<p>AdobeReader</p>	<p>свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Гарант</p>	<p>Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020</p>
	<p>Yandex браузер</p>	<p>свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License</p>	<p>номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Zoom</p>	<p>свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
<p>AIMP</p>	<p>отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>	

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>

(модулей) № 1116 (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж,)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду Филиала
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин № 1206 (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория информационных технологий № 2026 (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 2 этаж)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

#### **14. 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 беседах, 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) решения задач и иных практических заданий

5) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

6) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

7) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

8) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

9) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

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 учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

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

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.

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

Обучение по дисциплине «Математические методы обработки изображений» 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 дисциплине «Математические методы обработки изображений» 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 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «14» мая 2022г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 6 от «04» марта 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «16» марта 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины