Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.10.2023 10:56:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____/Д.Г.Демидов/
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы обработки изображений»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль
Информационные системы и технологии обработки цифрового контента

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Математические методы обработки изображений» заключается в ознакомлении обучающихся с концептуальными основами работы с изображениями, а также с методами и алгоритмами, используемыми при преобразовании и визуализации изображений.

Задачи дисциплины:

- Изучение способов представления цифровых изображений;
- Изучение элементов теории интегральных преобразований;
- Изучение алгоритмов реализации дискретных интегральных преобразований;
- Изучение методов цифровой фильтрации;
- Изучение теории и практики вейвлет-преобразования;
- Изучение математического моделирования процессов регистрации, визуализации и оценки качества изображений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Математические методы обработки изображений» относится к части по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математика
- Информатика
- Основы алгоритмизации и программирования
- Объектно-ориентированное программирование
- Введение в программирование
- Численные методы в компьютерных вычислениях
- Введение в технологии обработки цифрового контента

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих за ней дисциплин, практик:

- Технологии обработки информации
- Интеллектуальные системы и технологии
- Информационные системы в медиаиндустрии
- Программное обеспечение и оборудование систем обработки цифрового контента
- Управление информационными ресурсами обработки цифрового контента
- Управление программными проектами
- Цифровая обработка медиа данных

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	**Знать:** элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований **Уметь:** решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений **Владеть:** методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Математические методы обработки изображений» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: лекции– 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы– 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Математические методы обработки изображений» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Введение

Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений. Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений.

Дискретизация и квантование

Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой погрешности. Обзор подходов к проблеме дискретизации. Оптимизация дискретизации и квантования.

Градационные преобразования.

Пороговая фильтрация. Преобразование в негатив. Лигарифмическое 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. Фильтры, основанные на порядковых статистиках. 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. Преобразование Фурье от последовательности. Функции с ограниченным спектром. 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. Особенности двумерных преобразований. Рекурентный алгоритм вычисления ДПФ. 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. Линейные трансляционно-инвариантные искажения. Оценка искажающей функции. Инверсная фильтрация. Винеровская

фильтрация. Метод минимизации сглаживающего функционала со связью. Реконструкция изображения по проекциям. Томография.

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.

Вейвлеты и кратномасшабная обработка

Непрерывное вейвлет-преобразование. Детализация и масштабирование. Детализация и фильтрация. Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его свойства. Быстрое вейвлет-преобразование.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Математические методы обработки изображений» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятийв сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Математические методы обработки изображений» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В третьем семестре

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-2 – способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы				
Знать: элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: элементы теории и основные алгоритмы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: элементы теории и основные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: элементы теории и основные алгоритмы проведения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: элементы теории и основные алгоритмы

	проведения дискретных интегральных преобразований.	алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	дискретных интегральных преобразований, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	проведения дискретных интегральных преобразований, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки	Обучающийся владеет методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений.	Обучающийся частично владеет методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений. Навыки освоены, но	Обучающийся в полном объеме владеет методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки

	изображений.	Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	изображений. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Математические методы обработки изображений».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Попов Д.И., Воробьев Е.В. Компьютерная графика. Методические указания по выполнению лабораторных работ – М:МГУП, 2014 [Электронный ресурс] URL: http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=81
2. Сальников И. И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений – Физматлит, 2009 г. – 244 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=76612&sr=1
3. Щетинин Ю. И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB: учебное пособие – НГТУ, 2011 г. – 115 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229142&sr=1

б) дополнительная литература:

1. Ватолин Д. С. Методы сжатия изображений – Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 г. – 175 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=234890&sr=1
2. Фурман Я. А., Кревецкий А. В., Передреев А. К., Роженцов А. А., Хафизов Р. Г. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов – Физматлит, 2002 г. – 590 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82616&sr=1
3. Кравченко В. Ф., Волосюк В. К., Зеленский А. А., Горячкин О. В., Басараб М. А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях — Физматлит, 2007 г. — 544 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82181&sr=1

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

MathCad 14, MatLab R2009a (договор № 24/08 от 19.05.2008 г.)
Microsoft Office 2007 (договор № 24/08 от 19.05.2008 г.)
Google Chrome (свободное ПО Freeware under Google Chrome Terms of Service)
Mozilla Firefox (свободное ПО MPL 2.0)
Microsoft Visual Studio (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий № 1011: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук); рабочее место преподавателя: стол, стул.

Компьютерный класс № 2667: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук); персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Изучение дисциплины «Математические методы обработки изображений» обучающимися направления подготовки бакалавров 09.03.02 предусмотрено рабочим учебным планом в 3-ом семестре второго года обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Математические методы обработки изображений» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

При проведении контрольной точки обучающиеся не менее чем за неделю информируются об этом и им выдается список вопросов для подготовки к контрольной работе.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

Программу составил:

ст. преподаватель  /С.А. Ноздрачев/

Программа утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» «29» августа 2021 г., протокол № 1А.

Согласовано

Зав. кафедрой ИиИТ,
к.т.н.  /Е.В. Булатников/

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Математические методы обработки изображений» по направлению подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Третий семестр														
1.1	**Введение. Дискретизация и квантование**	3	1	4			1								
1.2	Лабораторная работа «Градационные преобразования»	3	2			4	1								
1.3	**Градационные преобразования**	3	3	4			1								
1.4	Лабораторная работа «Гистограммные методы»	3	4			4	1								
1.5	**Гистограммные методы**	3	5	4			1								
1.6	Лабораторная работа «Пространственные преобразования»	3	6			4	1								
1.7	**Пространственные преобразования**	3	7	4			1								
1.8	Лабораторная работа «Преобразования в частотной области»	3	8,10			8	2								
1.9	**Преобразования в частотной области**	3	9	4			1								
1.11	**Дискретные преобразования**	3	11	4			1								
1.12	Лабораторная работа	3	12			4	1								

	«Восстановление и реконструирование изображений»														
1.13	**Восстановление и реконструирование изображений**	3	13	4			1								
1.14	Лабораторная работа «Обработка цветных изображений»	3	14			4	1								
1.15	**Обработка цветных изображений**	3	15	4			1								
1.16	Лабораторная работа «Вейвлеты и кратномасштабная обработка»	3	16,18			8	2								
1.17	**Вейвлеты и кратномасштабная обработка**	3	17	4			1								
	Форма аттестации	3	**19-21**											**Э**	
	Всего часов по дисциплине в третьем семестре			36		36	18							18	
	Всего часов по дисциплине			36		36	18							18	

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОП (профиль): « Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, инновационная, проектно-технологическая

Кафедра: Информатика и информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математические методы обработки изображений»

Составитель:

асс. Ноздрачев С.А.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ					
ФГОС ВО **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-2	способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	**Знать:** элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований **Уметь:** решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений **Владеть:** методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	УО, защита лабораторных работ, экзамен	**Базовый уровень** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень** - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Математические методы обработки изображений»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Кафедра Информатики и информационных технологий

ПК-2 — способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Экзамен**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований **Уметь:** решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений **Владеть:** методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений	все разделы	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения,	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

		коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.	делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.		

Вопросы к экзамену

1. Понятие изображения.
2. Задачи систем обработки изображений.
3. Изображение как математическая функция.
4. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений.
5. Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения.
6. Теорема отсчетов.
7. Восстановление изображения по теореме отсчетов.
8. Квантование при наличии шума.
9. Оценка вносимой погрешности.
10. Обзор подходов к проблеме дискретизации.
11. Оптимизация дискретизации и квантования.
12. Пороговая фильтрация.
13. Преобразование в негатив.
14. Логарифмическое преобразование.
15. Степенное преобразование.
16. Кусочно-линейная фильтрация.
17. Битовые плоскости.
18. Понятие гистограммы.
19. Эквализация гистограмм.
20. Приведение гистограмм.
21. Локальная гистограммная обработка.
22. Улучшение изображений с помощью гистограмм.
23. Пространственная корреляция и свертка.
24. Пространственные маски.
25. Линейные сглаживающие фильтры.
26. Фильтры, основанные на порядковых статистиках.
27. Пространственные фильтры повышения резкости.
28. Лапласиан. Градиент.
29. Нерезкое маскирование.
30. Применение нечетких множеств в пространственной фильтрации.
31. Ряды Фурье и преобразование Фурье.
32. Обобщенные функции и их производные.
33. Обратное преобразование.
34. Свойства преобразования Фурье.
35. Преобразование Фурье от последовательности.
36. Функции с ограниченным спектром.

37.Двумерное преобразование Фурье.
38.Дискретное преобразование Фурье.
39.Применение ДПФ.
40.Особенности двумерных преобразований.
41.Рекурентный алгоритм вычисления ДПФ.
42.Быстрые алгоритмы вычисления свертки.
43.Фильтры низких и высоких частот, лапласиан в частотной области.
44.Модель процесса искажения/восстановления изображения.
45.Модели шума.
46.Свойства шума.
47.Построение оценок для параметров шума.
48.Подавления шума –пространственная фильтрация.
49.Подавление периодического шума – частотная фильтрация.
50.Линейные трансляционно-инвариантные искажения.
51.Оценка искажающей функции. Инверсная фильтрация.
52.Винеровская фильтрация.
53.Метод минимизации сглаживающего функционала со связью.
54.Реконструкция изображения по проекциям.
55.Томография.
56.Основы теории цвета.
57.Основные цветовые модели.
58.Псевдоцвета.
59.Цветовые преобразования.
60.Сглаживание и повышение резкости.
61.Сегментация изображения, основанная на цвете.
62.Шум на цветных изображениях.
63.Сжатие цветных изображений.
64.Непрерывное вейвлет-преобразование.
65.Детализация и масштабирование.
66.Детализация и фильтрация.
67.Вейвлет Добеши.
68.Вейвлет Хаара.
69.Преобразование Адамара и его свойства.
70.Быстрое вейвлет-преобразование.

ПК-2 — способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Лабораторные работы**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**

Знать: элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований **Уметь:** решать типовые задачи восстановления и улучшения изображений **Владеть:** методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач обработки изображений	Все изучаемые темы.	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Лабораторные работы

Лабораторная работа «Градационные преобразования»
Тема № 1.3Градационные преобразования
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Пороговая фильтрация.
2. Преобразование в негатив.
3. Логарифмическое преобразование.
4. Степенное преобразование.
5. Кусочно-линейная фильтрация.
6. Битовые плоскости.

Лабораторная работа «Гистограммные методы»
Тема № 1.5Гистограммные методы
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Понятие гистограммы.
2. Эквализация гистограмм.
3. Приведение гистограмм.
4. Локальная гистограммная обработка.
5. Улучшение изображений с помощью гистограмм.

Лабораторная работа «Пространственные преобразования»
Тема № 1.7Пространственные преобразования
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Пространственная корреляция и свертка.
2. Пространственные маски.
3. Линейные сглаживающие фильтры.
4. Фильтры, основанные на порядковых статистиках.
5. Пространственные фильтры повышения резкости.

6. Лапласиан. Градиент.
7. Нерезкое маскирование.
8. Применение нечетких множеств в пространственной фильтрации.

Лабораторная работа «Преобразования в частотной области»
Тема № 1.9Преобразования в частотной области
Тема № 1.11Дискретные преобразования
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Ряды Фурье и преобразование Фурье.
2. Обобщенные функции и их производные.
3. Обратное преобразование.
4. Свойства преобразования Фурье.
5. Преобразование Фурье от последовательности.
6. Функции с ограниченным спектром.
7. Двумерное преобразование Фурье.
8. Дискретное преобразование Фурье.
9. Применение ДПФ.
10. Особенности двумерных преобразований.
11. Рекурентный алгоритм вычисления ДПФ.
12. Быстрые алгоритмы вычисления свертки.
13. Фильтры низких и высоких частот, лапласиан в частотной области.

Лабораторная работа «Восстановление и реконструирование изображений»
Тема № 1.13Восстановление и реконструирование изображений
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Модель процесса искажения/восстановления изображения.
2. Модели шума.
3. Свойства шума.
4. Построение оценок для параметров шума.
5. Подавления шума –пространственная фильтрация.
6. Подавление периодического шума – частотная фильтрация.
7. Линейные трансляционно-инвариантные искажения.
8. Оценка искажающей функции. Инверсная фильтрация.
9. Винеровская фильтрация.
10. Метод минимизации сглаживающего функционала со связью.
11. Реконструкция изображения по проекциям.
12. Томография.

Лабораторная работа «Обработка цветных изображений»
Тема № 1.15Обработка цветных изображений
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Псевдоцвета.

2. Цветовые преобразования.
3. Сглаживание и повышение резкости.
4. Сегментация изображения, основанная на цвете.
5. Шум на цветных изображениях.
6. Сжатие цветных изображений.

Лабораторная работа «Вейвлеты и кратномасштабная обработка»
Тема № 1.17 Вейвлеты и кратномасштабная обработка
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Непрерывное вейвлет-преобразование.
2. Детализация и масштабирование.
3. Детализация и фильтрация.
4. Вейвлет Добеши.
5. Вейвлет Хаара.
6. Преобразование Адамара и его свойства.
7. Быстрое вейвлет-преобразование.