Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 03.09.2026 13:10:38
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе
«Методы и алгоритмы обработки изображений

Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей, методов и алгоритмов обработки изображений, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

1. Получение знаний в области современных методов и средств обработки изображений применительно к практическим прикладным задачам исследований;
2. Изучение различных классов обработки изображений и исследование соответствующих математических моделей;
3. Изучение методов описания и улучшения изображений с помощью пространственных и частотных характеристик;
4. Изучение алгоритмов восстановления изображений, методов и алгоритмов сегментации изображений;
5. Изучение методов морфологической обработки изображений;
6. Приобретение практических умений обработки цветных изображений, сжатия и восстановления изображений, использование вейвлетов и кратномасштабной обработки.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-2 - способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

ПК-4 - способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной:

- готовит отчёты, публикации, презентации по результатам выполненной работы (ПК-2.1);
- проводит публичную защиту выполненной работы (ПК-2.2);
- выполняет тестирование программного обеспечения (ПК-4.4);
- разрабатывает структуры данных (ПК-4.5).

Разделы дисциплины:

1. Основы цифровой обработки изображений.
2. Представления изображений.
3. Пространственные методы улучшения изображений.
4. Частотные методы улучшения изображений.
5. Восстановление изображений.
6. Обработка цветных изображений.
7. Морфологическая обработка изображений.
8. Сегментация изображений.
9. Вейвлеты и кратномасштабная обработка изображений.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____ Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» 06 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и алгоритмы обработки изображений
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия» на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № .7.. «.29..» __03_ 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем»на заседании кафедры программной инженерии № 13 «20» 06 20 19 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____Малышев А.В.

Разработчик программы
д.т.н., профессор_____Томакова Р.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7.. «.29..» __03_ 2019 г.), на заседании кафедры_программной инженерии 11 № «10» 06 20 20 г .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7.. «.29..» __03_ 2019 г.), на заседании кафедры__программной инженерии____№ 6 «26» 02 20 21 г .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры программной инженерии N 11 от 17.06.22 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 10.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры ПИ №12 от 30.06.2025

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №8 от 24.06 .20 26), на заседании кафедры ПИ и ПА пр. 30.06.2026 .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей, методов и алгоритмов обработки изображений, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

1. Получение знаний в области современных методов и средств обработки изображений применительно к практическим прикладным задачам исследований;
2. Изучение различных классов обработки изображений и исследование соответствующих математических моделей;
3. Изучение методов описания и улучшения изображений с помощью пространственных и частотных характеристик;
4. Изучение алгоритмов восстановления изображений, методов и алгоритмов сегментации изображений;
5. Изучение методов морфологической обработки изображений;
6. Приобретение практических умений обработки цветных изображений, сжатия и восстановления изображений, использование вейвлетов и кратномасштабной обработки.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-2	Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	ПК-2.1 Готовит отчёты, публикации, презентации по результатам выполненной работы	***Знать:*** - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105— 2019; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при подготовке материалов публикаций; - основные принципы подготовки и проведения презентации; - систему структурных, функциональных взаимосвязей для решения общеинженерных задач; - основные функции и достоинства PoverPoint; -особенности оформления слайдов научной презентации. ***Уметь:***

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			- разрабатывать структуру презентации; - составлять программу для создания проекта; - исследовать структурные и информационные модели; - создавать мультимедийную научную презентацию. - применять стандартные методы обработки изображений для решения практических задач и подготовки публикаций. ***Владеть:*** - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области методов и алгоритмов обработки изображений; - навыками подготовки презентации Open Office (Libre Office) - навыками анализа структурных, функциональны и информационных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
		ПК – 2.2 Проводит публичную защиту выполненной работы	***Знать:*** - методы разработки различных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методику подготовки доклада для публичной защиты выполненной работы; -основные требования, предъявляемые к научному докладу; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - разрабатывать различные типы схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности; - разрабатывать презентации для публичного выступления; -планировать демонстрационные материалы и время выступления. ***Владеть:*** -методами мультимедийного сопровождения публичного выступления с докладом; - методикой разработки и построения различных типов схем алгоритмов с использованием стандартов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - навыками техники эффективного публичного выступления; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности
ПК-4	Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения	***Знать:*** - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System Test Documentation ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования; - уровни проведения тестирования по степени автоматизации; -этапы выполнения тестирования по степени изолированности; -методы по времени проведения тестирования. ***Уметь:*** - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			- проводить тестирование по знанию внутреннего строения системы; - осуществлять анализ программного продукта по объекту тестирования; - выполнять техническое исследование программы для получения информации о её качестве; - выявлять ситуации, в которых поведение программы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации. ***Владеть:*** - процедурами проведения статического и динамического тестирования; - методами оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определения соответствия требованиям; - процессом получения надежного программного обеспечения с целью нахождения ошибок; - анализом активности жизненного цикла, касающегося планирования, подготовки и оценки программного продукта для заявленных целей; - методами тестирования компонентов программы; - методами интеграционного тестирования; - методами системного тестирования.
		ПК-4.5 Разрабатывает структуры данных	***Знать:*** - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure; -кластеры больших данных на базе Apache и SQL-движки для анализа данных; -особенности хранения информа-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			ции в SQL и NoSQL базах данных; -структуры и алгоритмы данных; ***Уметь:*** - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; -проводить анализ сложности и эффективности алгоритмов и структур данных; - настраивать процесс обновления и приема данных; - эффективно использовать вычислительные ресурсы; ***Владеть:*** - методами разработки модели-прототипа обработки данных; - методами классификации структур данных: по способу представления; по виду памяти, используемой для сохранности данных; по сложности представления; по характеру упорядоченности элементов в структуре; по изменчивости. - методами разработки инфраструктуры данных; - процедурами определения необходимых ресурсных мощностей для программ и систем.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Методы и алгоритмы обработки изображений входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	74,15
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	69,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Методы и алгоритмы обработки изображений. Обработка различных типов изображений в среде MATLAB	Содержание дисциплины. Основные цели и задачи изучения дисциплины. Основы цифровой обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений. Иерархическая структура операций обработки. Примеры применения. Основные виды двумерных моделей изображений: двумерная растровая, векторная модель.
2	Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования	Основы цифрового представления изображений. Регистрация изображения с помощью одиночного сенсора, линейки сенсоров, матрицы сенсоров. Модель формирования изображения. Дискретизация и квантование. Эффекты при изменении числа отсчетов. Пространственное и яркостное разрешение.
3	Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB	Фундаментальные отношения между пикселями изображения. Соседи отдельного элемента, смежность, связность, области и границы. Меры расстояния. Функции, используемые для преобразования размеров изображений, аффинные преобразования изображений. Операции над изображениями, выполняемые на основе индексирования массивов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
4	Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений	Основные градационные преобразования: негатив, логарифмическое преобразование, степенные преобразования, кусочно-линейные функции преобразований. Улучшение изображений на основе арифметико-логических операций, вычитание изображений, усреднение изображений. Основы пространственной фильтрации. Линейные сглаживающие фильтры. Фильтры, основанные на порядковых статистиках. Пространственные фильтры повышения резкости. Улучшение изображений с использованием вторых производных: лапласиан; улучшение изображений с использованием первых производных - градиент. Комбинирование методов пространственного улучшения изображений.
5	Преобразование изображений с помощью гистограммы	Видоизменение гистограммы. Эквализация гистограмм. Приведение гистограмм. Локальное улучшение. Использование гистограммных статистик для улучшения изображений. Улучшение изображений на основе арифметико-логических операций, вычитание изображений, усреднение изображений.
6	Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB	Введение в Фурье - анализ. Преобразование Фурье и частотная область. Одномерное преобразование Фурье и его обращение. Двумерное ДПФ и его обращение. Фильтрация в частотной области. Соответствие между фильтрацией в пространственной области и фильтрацией в частотной области. Сглаживающие частотные фильтры. Идеальные фильтры низких частот. Фильтры низких частот Баттерворта. Гауссовы фильтры низких частот. Гомоморфная фильтрация.
7	Восстановление изображений в среде MATLAB	Модель процесса искажения/восстановления изображения. Модели шумов. Построение оценок для параметров шума. Подавление шумов — пространственная фильтрация. Адаптивные фильтры. Подавление периодического шума – частотная фильтрация. Полосовые, узкополосные фильтры. Оценка искажающей функции.
8	Обработка изображений на основе морфологических операторов	Дилатация и эрозия. Структурообразующие элементы. Размыкание и замыкание. Преобразование успех/неудача. Заполнение отверстий, очистка от пограничных объектов. Выделение границ. Заполнение областей. Выделение связных компонент.
9	Методы сегментации изображений	Пороговые методы обработки изображений. Методы слияния и разделения областей. Сегментация изображений методом водораздела.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Методы и алгоритмы обработки изображений. Обработка различных типов изображений в среде	4	1		У1, У2 МУ1	О, Р	ПК-2.1

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
	MATLAB						
2	Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования	4	2		У1, У2, МУ2,	О, Т 2, ЗЛР	ПК-2.2
3	Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB	4	3		У1, У2, МУ3	О, Т 6, ЗЛР	ПК-4.1
4	Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений	4	4		У1, У2, МУ4	О, Т 4, ЗЛР	ПК-4.5
5	Преобразование изображений с помощью гистограммы	4	5		У1, У2, МУ5	О, Т 5, ЗЛР	ПК-2.1
6	Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB	4	6		У1, У2, МУ6, МУ7	О, Т 8, ЗЛР	ПК-2.2
7	Восстановление изображений в среде MATLAB	4	7		У1, У2, МУ8	О, Т7, ЗЛР	ПК-4.4
8	Обработка изображений на основе морфологических операторов	4	8		У1, У2, МУ9	О, Т 14, ЗЛР	ПК-4.5
9	Методы сегментации изображений	4	9		У1, У2, МУ9	Р	ПК-2.1, ПК-4.4

О – опрос, Т – тест, ЗЛР-защита лабораторных работ, Р- реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	Обработка различных типов изображений в среде MATLAB	4
2	Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования	4
3	Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB	4
4	Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений	4
5	Преобразование изображений с помощью гистограммы	4
6	Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB	4
7	Восстановление изображений в среде MATLAB	4
8	Обработка изображений на основе морфологических операторов	4
9	Методы сегментации изображений	4
Итого		36

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Обработка различных типов изображений в среде MATLAB.	2 неделя	4
2	Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования	4 неделя	8
3	Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB	6 неделя	8
4	Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений	8 неделя	8
5	Преобразование изображений с помощью гистограммы	10 неделя	8
6	Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB	12 неделя	8
7	Восстановление изображений. Виды шумов.	14 неделя	8
8	Обработка изображений на основе морфологических операторов	16 неделя	8
9	Методы сегментации изображений.	18 неделя	9,85
Итого			69,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к экзамену;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и ведущими программистами Акционерного общество «Авиаавтоматика» имени В.В.Тарасова», специалистами IT-компаний Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция темы (раздела) Обработка цветных изображений. Линейная фильтрация изображений	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лабораторная работа. Пространственные преобразования изображений в среде MATLAB		1
3	Лабораторная работа. Пространственные методы преобразования изображений.	Разбор конкретных ситуаций	3
4	Лабораторная работа. Преобразование изображений с помощью гистограммы	Разбор конкретных ситуаций	3
5	Лабораторная работа. Восстановление изображений. Виды шумов.	Разбор конкретных ситуаций	3
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки), высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления*;*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций)*;*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственно-

сти за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Языки объектно-ориентированного программирования	Компьютерная Графика; Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Методы и алгоритмы обработки изображений; Производственная преддипломная практика; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-4 Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения	Программирование на языках высокого уровня; Языки объектно-ориентированного программирования; Конструирование программного обеспечения.	Проектирование и архитектура программных систем; Офисные технологии; Системное программное обеспечение; Системы реального времени; Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Тестирование программного обеспечения; Web-программирование; Методы и алгоритмы обработки изображений; Параллельное программирование; Распределенное программирование; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 начальный, основной	ПК-2.1 Готовит отчёты, публикации, презентации по результатам выполненной работы	Знать: - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105—2019; - основные принципы подготовки и проведения презентации. Уметь: - разрабатывать структуру презентации. Владеть: - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов.	Знать: - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105—2019; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при подготовке материалов публикаций; - основные принципы подготовки и проведения презентации. Уметь: - разрабатывать структуру презентации; - составлять программу для создания проекта. Владеть: - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области методов и алгоритмов обработки изображений; - навыками подготовки презентации Open Office (Libre Office). .	Знать: - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105— 2019; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при подготовке материалов публикаций; - основные принципы подготовки и проведения презентации; - систему структурных, функциональных взаимосвязей для решения общеинженерных задач; - основные функции и достоинства PoverPoint; -особенности оформления слайдов научной презентации. Уметь: - разрабатывать структуру презентации; - составлять программу для создания проекта; - исследовать

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				структурные и информационные модели; - создавать мультимедийную научную презентацию. - применять стандартные методы обработки изображений для решения практических задач и подготовки публикаций. Владеть: - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области методов и алгоритмов обработки изображений; - навыками подготовки презентации Open Office (Libre Office); - навыками анализа структурных, функциональны и информационных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
	ПК – 2.2 Проводит публичную защиту выполненной работы профес-	Знать: - методику подготовки доклада для публичной защиты выполненной рабо-	Знать: - методы разработки разветвленных схем алгоритмов для решения задач профес-	Знать: - методы разработки различных схем алгоритмов для решения за-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	сиональной деятельности;	ты; - методы разработки простых схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать простые схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки основных стандартных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками техники публичного выступления и защиты выполненной работы.	сиональной деятельности; -основные требования, предъявляемые к научному докладу; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать презентации для публичного выступления; -разрабатывать разветвленные схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. Владеть: -методами мультимедийного сопровождения публичного выступления с докладом; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработ-	дач профессиональной деятельности; - методику подготовки доклада для публичной защиты выполненной работы; -основные требования, предъявляемые к научному докладу; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать различные типы схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности; - разрабатывать презентации для публичного выступления; -планировать демонстрационные материалы и время выступления. Владеть:

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			ки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.	-методами мультимедийного сопровождения публичного выступления с докладом; - методикой разработки и построения различных типов схем алгоритмов с использованием стандартов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - навыками техники эффективного публичного выступления; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.
ПК-4 начальный, основной Способен применять различные технологии	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения	Знать: - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System Test Docu-	Знать: - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System Test Documentation	Знать: - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
разработки программного обеспечения		mentation ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования. Уметь: - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования. Владеть: - процедурами проведения статического и динамического тестирования.	ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования; - уровни проведения тестирования по степени автоматизации. Уметь: - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования; - проводить тестирование по знанию внутреннего строения системы; - осуществлять анализ программного продукта по объекту тестирования. Владеть: - процедурами проведения статического и динамического тестирования; - методами оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определения соответствия требованиям; - процессом получения надежного программного обеспечения с целью нахождения ошибок.	Test Documentation ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования; - уровни проведения тестирования по степени автоматизации; -этапы выполнения тестирования по степени изолированности; -методы по времени проведения тестирования. Уметь: - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования; - проводить тестирование по знанию внутреннего строения системы; - осуществлять анализ программного продукта по объекту тестирования; - выполнять техническое исследование программы для получения информации о её качестве; - выявлять ситуации, в которых поведение про-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				граммы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации. Владеть: - процедурами проведения статического и динамического тестирования; - методами оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определения соответствия требованиям; - процессом получения надежного программного обеспечения с целью нахождения ошибок; - анализом активности жизненного цикла, касающегося планирования, подготовки и оценки программного продукта для заявленных целей; - методами тестирования компонентов программы; - методами интеграционного тестирования; - методами системного тестиро-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				вания.
	ПК-4.5 Разрабатывает структуры данных.	Знать: - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure. Уметь: - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; Владеть: - методами разработки модели-прототипа обработки данных.	Знать: - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure; -кластеры больших данных на базе Apache и SQL-движки для анализа данных; -особенности хранения информации в SQL и NoSQL базах данных. Уметь: - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; -проводить анализ сложности и эффективности алгоритмов и структур данных. Владеть: - методами разработки модели-прототипа обработки данных; - методами классификациструктур данных: по способу представления; по виду памяти, используемой для сохранности данных.	Знать: - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure; -кластеры больших данных на базе Apache и SQL-движки для анализа данных; -особенности хранения информации в SQL и NoSQL базах данных; -структуры и алгоритмы данных. Уметь: - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; -проводить анализ сложности и эффективности алгоритмов и структур данных; - настраивать процесс обновления и приема данных; - эффективно использовать вычислительные ресурсы. Владеть: - методами разработки модели-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				прототипа обработки данных; - методами классификации структур данных: по способу представления; по виду памяти, используемой для сохранности данных; по сложности представления; по характеру упорядоченности элементов в структуре; по изменчивости. - методами разработки инфраструктуры данных; - процедурами определения необходимых ресурсных мощностей для программ и систем.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональнойобразовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы и алгоритмы обработки изображений. Обработка различных типов изображений в среде MATLAB	ПК-2.1	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 1	Согласно табл.7.2
				темы рефератов, ЗЛР	МУ1 по теме 1	
2	Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования	ПК-2.2	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 2	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ2 по теме 2	
3	Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB	ПК-2.1, ПК-2.2	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 3	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ3 по теме 3	
4	Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений	ПК-4.4, ПК-2.1	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 4	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ4 по теме 4	
5	Преобразование изображений с помощью гистограммы	ПК-4.5	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 5	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	по теме 5	
6	Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB	ПК-2.2 ПК-4.5	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 6	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ6 по теме 6	
7	Восстановление изображений в среде MATLAB	ПК-2.1, ПК-4.4	Лекция, СРС лаборатор-	вопросы для устного опроса	по теме 7	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
			ная работа	КО, ЗЛР	МУ7 по теме 7	
8	Обработка изображений на основе морфологических операторов	ПК-2.2, ПК-4.5	Лекция, СРС лабораторная работа работы 5,6	вопросы для устного опроса	по теме 8	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ8 по теме 8	
9	Методы сегментации изображений.	ПК-4.5	Лекция, СРС лабораторная работа	вопросы для устного опроса	по теме 9	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ9 по теме 7	

КО-контрольный опрос; ЗЛР –защита лабораторных работ; Р- рефераты

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроляуспеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 7. «Морфологическая обработка изображений»

1. Эрозия множества *A* по примитиву *B*, называется:

+1) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *B* целиком содержится в *A*;

2) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *A* целиком содержится в *B*;

3) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *B* целиком не содержится в *A*;

4) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *A* целиком не содержится в *B*;

2.Применение операции Дилатация приводит:

1) к сжатию изображения;

2) сглаживает контуры изображения;

3) переводит изображение из палитрового в полутоновое.

+4) к расширению изображения;

3. Какие из перечиленных свойств выполняются для операций дилатация и эрозия:

1) Дистрибутивность, итеративность; 2) Итеративность, инвариантность; **+3)** Дистрибутивность, итеративность, инвариантность; 4) Дистрибутивность, коммутативность, инвариантность.

4.Как обозначается операция «размыкания»:

+1) $A \circ B$;

2) $A \bullet B$;

3) $A \oplus B$;
4) $A \otimes B$.

5. Как обозначается операция «Замыкания»:
1) $A \oplus B$;
2) $A \otimes B$.
+3) $A \bullet B$;
4) $A \circ B$.

6. Как обозначается операция «Дилатация»:
1) $A \Theta B$; 2) $A \otimes B$; 3) $A \circ B$; **+4)** $A \oplus B$.

7. Как обозначается операция «Эрозия»:
+ 1) $A \Theta B$ 2) $A \circ B$; 3) $A \circ B$; 4) $A \otimes B$.

8.Процедура размыкания множества *A* по примитиву *B* выполняется как:

+1) эрозия множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

2) эрозия множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

3) дилатация множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

4) дилатация множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

9. Процедура замыкания множества *A* по примитиву *B* выполняется как:

+1) дилатация множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

2) эрозия множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

3) эрозия множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

4) дилатация множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

Вопросы длясобеседования по разделу (теме) 7 «Морфологическая обработка изображений»

1. Как можно получить бинарное изображение?
2. Чем отличаются глобальное и локальное пороговое разделение?
3. Какие функции используются для бинаризации изображения в системе MATLAB?
4. В чем заключается алгоритм автоматического выбора порога?
5. Как определяются координаты 4-х соседних пикселей изображения?
6. Как определяются 4-х связный объект?
7. Какие морфологические операции вы знаете?
8. Дайте определение понятия эрозии.
9. Дайте определение понятия дилатации.
10. В чем заключается действие операции размыкание?
11. В чем заключается действие операции замыкание?

Темы рефератов

1. Сегментация изображений, основанная на применении морфологических операций эрозии и наращивания.
2. Сегментация изображений, основанная на применении статистических характеристик текстуры.
3. Гранулометрия. Обнаружение и различение на изображении объектов известной формы.
4. Сегментация изображений, основанная на применении метода связывания пирамиды.
5. Сегментация изображений в цветовых пространствах HSI и RGB. Выделение контуров на цветных изображениях.
6. Сегментация изображений, основанная на применении адаптивных порогов.
7. Сегментация изображений при помощи нейронных сетей.
8. Текстурная сегментация изображений.
9. Модели сжатия изображений. Сжатие изображений без потерь. Проблема накопления ошибок преобразования при сжатии изображений.
10. Сжатие изображений с потерями. Сжатие изображений в формате JPEG.
11. Сжатие изображений на основе вейвлет-преобразования.
12. Применение нейронных сетей для распознавания и обработки изображений отпечатков.
13. “Проклятие размерности”. Избыточность входных данных. Генетические алгоритмы14. Применение генетических алгоритмов в обучении нейронных сетей.
15. Сегментация изображений, основанная на применении морфологических операций размыкание и замыкание.
16. Сегментация изображений, основанная на применении статистических характеристик текстуры.
17. Обнаружение и различение на изображении объектов известной формы.
18. Сегментация изображений, основанная на применении метода связывания пирамиды.
19. Сегментация изображений в цветовых пространствах HSI и RGB. Выделение контуров на цветных изображениях.
20. Сжатие изображений с потерями. Кодирование с предсказанием. Вейвлет-кодирование.
21. Дескрипторы границ. Фурье-дескрипторы. Статистические характеристики.
22. Дескрипторы областей. Топологические дескрипторы. Текстурные дескрипторы.
23. Вейвлет-преобразования. Субполосное кодирование.
24. Сегментация изображений при помощи нейронных сетей.
25. Применение гибридных нейронных сетей для обработки изображений.
26. Сегментация изображений, основанная на применении теории графов.
27. Сегментация изображений с помощью вейвлет-преобразования.
28. Распознавание изображений с помощью нечетких нейронных сетей.
29. Отбор входных информационных характеристик для обучения нейронной сети с помощью генетических алгоритмов.
30.Сравнительнай анализ методов сегментации изображений. Критерии качества.

Темы курсовых работ по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений»

1. Программа удаления шумов с помощью маскирования.
2. Программа сжатия изображений методом Jpeg-LS.
3. Программа выделения контуров цветных изображений.
4. Программа улучшения изображений с помощью эквализации гистограмм.
5. Программа реализации медианного фильтра.
6. Программа улучшения изображений на основе арифметико – логических операций.
7. Программа улучшения изображений с помощью последовательного применения нескольких масок.
8. Программа, реализующая пороговые методы сегментации изображений: обработка изображений с глобальным порогом; сегментация изображения адаптивным порогом; сегментация изобра-

жения путем локальной пороговой обработки; мультиспектральная пороговая обработка.
9. Программа сегментации изображений методом выращивания областей
10. Программа сегментации изображений градиентными методами.
11. Программа сегментации изображений методом Канни.
12. Программа сегментации изображений методом разрастания регионов.
13. Программа сегментации изображений методом водораздела с помощью преобразования расстояния.
14. Программа сегментации изображений методом водораздела с помощью градиентов.
15. Программа сегментации изображений общими методами кластеризации: метод сдвиг среднего; метод К-средних.
16. Программа сегментации изображений методом теории графов.
17. Программа, реализующая корреляционное сопоставление изображений.
18. Программа сжатия изображений методами кластерного анализа.
19. Программа фильтрации в частотной области.
20. Программа сжатия изображений с помощью вейвлетов.
21. Программа выделения границ на изображениях с помощью морфологических операторов размыкания-замыкания.
22. Программа быстрого преобразования Фурье.
23. Программа текстурной сегментации изображений.
24. Программа сегментации изображений с помощью нейронных сетей.
25. Программа, реализующая распознавание объектов на изображениях использованием вейвлет-дескрипторов.
26. Программа анализа изображений на основе применения вейвлет-преобразования.
27. Программа, реализующая распознавание объектов на изображениях нейронными сетями.
28. Программа анализа изображений на основе применения нейронных сетей.
29. Программа корректировки яркости и контраста изображений с помощью ИНС.
30. Программа выделения связных компонент на изображениях морфологическими операторами.

Полностью оценочные материалыи оценочные средства дляпроведения текущего контроля успеваемостипредставлены в УММ подисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы изадания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уро-

вень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Главная цель улучшения изображения заключается в:

1) такой обработке изображения, чтобы результат оказался более подходящим для конкретного применения;
2) такой обработке изображения, чтобы результат оказался более подходящим для всех случаев применения;
3) переводе изображения в другую цветовую кодировку;
4) применении к изображению специальных методов.

Задание в открытой форме

Пространственные методы обработки изображений основаны на …

Задание на установление правильной последовательности

Какая последовательность условий задается центральному элемента окна при применении адаптивной медианной фильтрации:

1) A1= f_{med} - f_{min} ; A2= f_{med} - f_{max} ; A1>0 и A2<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; A2= $f(x, y)$ - f_{max} ; B1>0 и B2<0;

2) A1= f_{med} – f_{max} ; A2= f_{med} – f_{min} ; A1>0 и A2<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; B2= $f(x, y)$ - f_{max} ; B1>0 и B2<0;

3) A1= f_{med} - f_{min} ; A2= f_{med} - f_{max} ; A2>0 и A1<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; A2= $f(x, y)$ - f_{max} ; B2>0 и B1<0;

4) A1= f_{med} - f_{min} ; A2= f_{max} - f_{min} ; A1>0 и A2<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; A2= $f(x, y)$ – f_{med} ; B1>0 и B2<0.

Задание на установление соответствия

Сигма-фильтр предназначен для:	подавления шумов на изображении с сохранением резких границ областей
Спектр изображения получают с помощью применения	любое решение, соответствующее нулевым значениям свободных переменных
Стационарный случайный процесс называется *эргодическим*	любая вероятностная характеристика может быть получена из одной реализации путем усреднения по времени

Компетентностно-ориентированная задача:

Преобразовать изображение, реализуя алгоритмы, позволяющие уменьшить изображение в (N) раз, используя методы:

a) ’**nearest’;** *b*) ‘**bilinear’**; *c*) ‘**bicubic’.**
Критерии оценки:
Ответы оцениваются по балльной системе: каждый правильный ответ – 2 балла;
правильно решенная задача – 6 баллов

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихсяпредставлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1 (Работа с файлами различных типов изображений в среде MATLAB)	3	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования)	3	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Пространственные преобразования изображений в среде MATLAB)	3	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Градационные преобразования, используемые для улучшения изображений)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Анализ и преобразование изображений с помощью гистограммы)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Виды шумов. Линейная фильтрация изображения)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 (Восстановление изображений)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 (Преобразование бинарных изоб-	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
ражений на основе морфологических операторов)				
Лабораторная работа № 9 (Методы сегментации изображений)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
СРС	2		6	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестацииобучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 2 балла,

– задание в открытой форме – 2 балла,

– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,

– задание на установление соответствия – 2 балла,

– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1.Томакова, Р. А. Методы и алгоритмы цифровой обработки изображений : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 09.03.03 Прикладная информатика; 09.03.04 «Программная инженерия», 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Р. А. Томакова, Е. А. Петрик ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2020. - 310 с. - Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

3.Яне, Бернд. Цифровая обработка изображений : [учебное пособие] / пер. с англ. А. М. Измайловой. - М. :Техносфера, 2007. - 584 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Мир цифровой обработки. XI. 06). - Библиогр.: с. 575-583 (221 назв.). - ISBN 978-5-94836-1 22-2 : 285.00 р. - Текст : непосредственный.

4. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D- изображений : учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-9775-07 00-4 : 372.50 р. - Текст : непосредственный.

8.2Дополнительная учебная литература

5. Томакова, Римма Александровна. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений : монография / Р. А. Томакова, С. Г. Емельянов, С. А. Филист ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 222 с. - Текст : электронный.

6. Томакова, Римма Александровна. Теоретические основы и методы обработки и анализа микроскопических изображений биоматериалов : монография / Р. А. Томакова, С. А. Филист, С. Г. Емельянов ; МИНОБРНАУКИ РФ, Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 202 с. - Текст : электронный.

7. Методы цифровой обработки изображений : учебное пособие / А. Е. Архипов, С. В. Дегтярев, С. С. Садыков, С. Н. Середа, В. С. Титов. - Курск : КГТУ, 2002 - Ч. 2. - 115 с. - Текст : непосредственный.

9.Технологии сетей связи. Особенности кодирования цифровых факсимильных сообщений : учебное пособие / А. И. Атакищев [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - Курск :КурскГТУ, 2002. - 159 с. :ил.табл. - Имеется электрон. аналог. - ISBN 5-7681-0111-X : 62.00 р. - Текст : непосредственный.

10. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений: практические советы : монография / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П. А. Чочиа, Л. И. Рубанова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва :Техносфера, 2012. – 1104 с. :– (Мир цифровой обработки).– URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465 (дата обращения: 23.03.2022).

11. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - М. :Техносфера, 2006. - 1072 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 5-94836-028-8 : 394.66 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Обработка различных типов изображений в среде MATLAB : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 21 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2.Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 15 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

5. Преобразование изображений с помощью гистограммы : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 23 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

6. Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB: методические указания для проведениялабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 25 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Восстановление изображений в среде MATLAB : методические указания по выполнению лабораторной работы №7 по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для сту-

дентов направления подготовки 231000.62 Программная инженерия / ЮЗГУ ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 18 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8. Обработка изображений на основе морфологических операторов : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 24 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

9. Методы сегментации изображений : [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 19 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

10. Методы и алгоритмы обработки изображений : методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. - Курск ; 2023. – 57 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

11. Методы и алгоритмы обработки изображений **:** методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. - Курск, 2022. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (http://www.lib.swsu.ru)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (http://www.biblioclub.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library) Образовательный математический сайт Exponenta (http://www.exponenta.ru)
5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (http://www. graphics.cs.msu.ru)
6. Образовательный сайт Life-prog (http://www.life-prog.ru)
7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (http:// www.opencv.org)
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (http://www.mathworks.com/help/techdoc/)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php)
10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. (Math-Net.Ru)
11. Видео лекции (https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепленияосвоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений»с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows

Пакет прикладных программ LibreOffice

Антивирус Касперского (или Avast)

В качестве языка программирования применяются C++ и Delphi.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Техническое оснащение:

1. Класс ПЭВМ - Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+ .
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60
4. Доступ в сеть Интернет.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций, тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен-ных	аннулирован-ных	новых			
1	3, 29,30					30.08. 22	Протокол №1 заседания кафедры ПИ от 30.08. 22 Томакова Р.А.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. декана факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____ Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» 06 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и алгоритмы обработки изображений

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия» на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № .7.. «.29..» __03_ 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем»на заседании кафедры программной инженерии № 13 «20» 06 20 19 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____Малышев А.В.

Разработчик программы
д.т.н., профессор_____Томакова Р.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7.. «.29..» __03_ 2019 г.), на заседании кафедры_программной инженерии 11 № «10» 06 20 20 г .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7.. «.29..» __03_ 2019 г.), на заседании кафедры__программной инженерии____№ 6 «26» 02 20 21 г .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022г. на заседании кафедры программной инженерии N11 от 17.06.2022г

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г. на заседании кафедры ПИ, N110от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__» ___ 20__г. на заседании кафедры_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой_____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__» ___ 20__г. на заседании кафедры_____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой_____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №8 от 24.06 .20 26), на заседании кафедры ПИ и ПА пр. 30.06.2026 .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей, методов и алгоритмов обработки изображений, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

1. получение знаний в области современных методов и средств обработки изображений применительно к практическим прикладным задачам исследований;
2. изучение различных классов обработки изображений и исследование соответствующих математических моделей;
3. изучение методов описания и улучшения изображений с помощью пространственных и частотных характеристик;
4. изучение алгоритмов восстановления изображений, методов и алгоритмов сегментации изображений;
5. изучение методов морфологической обработки изображений;
6. приобретение практических умений обработки цветных изображений, сжатия и восстановления изображений, использование вейвлетов и кратномасштабной обработки.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-2	Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	ПК-2.1 Готовит отчёты, публикации, презентации по результатам выполненной работы	***Знать:*** - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105— 2019; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при подготовке материалов публикаций; - основные принципы подготовки и проведения презентации; - систему структурных, функциональных взаимосвязей для решения общеинженерных задач; - основные функции и достоинства PoverPoint; -особенности оформления слайдов научной презентации. ***Уметь:*** - разрабатывать структуру презен-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			тации; - составлять программу для создания проекта; - исследовать структурные и информационные модели; - создавать мультимедийную научную презентацию. - применять стандартные методы обработки изображений для решения практических задач и подготовки публикаций. ***Владеть:*** - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области методов и алгоритмов обработки изображений; - навыками подготовки презентации Open Office (Libre Office) - навыками анализа структурных, функциональны и информационных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
		ПК – 2.2 Проводит публичную защиту выполненной работы	***Знать:*** - методы разработки различных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методику подготовки доклада для публичной защиты выполненной работы; -основные требования, предъявляемые к научному докладу; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - разрабатывать различные типы схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для раз-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			работки алгоритмов задач профессиональной деятельности; - разрабатывать презентации для публичного выступления; -планировать демонстрационные материалы и время выступления. ***Владеть:*** -методами мультимедийного сопровождения публичного выступления с докладом; - методикой разработки и построения различных типов схем алгоритмов с использованием стандартов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - навыками техники эффективного публичного выступления; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности
ПК-4	Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения	***Знать:*** - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System Test Documentation ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования; - уровни проведения тестирования по степени автоматизации; -этапы выполнения тестирования по степени изолированности; -методы по времени проведения тестирования. ***Уметь:*** - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования; - проводить тестирование по зна-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			нию внутреннего строения системы; - осуществлять анализ программного продукта по объекту тестирования; - выполнять техническое исследование программы для получения информации о её качестве; - выявлять ситуации, в которых поведение программы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации. ***Владеть:*** - процедурами проведения статического и динамического тестирования; - методами оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определения соответствия требованиям; - процессом получения надежного программного обеспечения с целью нахождения ошибок; - анализом активности жизненного цикла, касающегося планирования, подготовки и оценки программного продукта для заявленных целей; - методами тестирования компонентов программы; - методами интеграционного тестирования; - методами системного тестирования.
		ПК-4.5 Разрабатывает структуры данных	***Знать:*** - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure; -кластеры больших данных на базе Apache и SQL-движки для анализа данных; -особенности хранения информации в SQL и NoSQL базах данных;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			-структуры и алгоритмы данных; ***Уметь:*** - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; -проводить анализ сложности и эффективности алгоритмов и структур данных; - настраивать процесс обновления и приема данных; - эффективно использовать вычислительные ресурсы; ***Владеть:*** - методами разработки модели-прототипа обработки данных; - методами классификации структур данных: по способу представления; по виду памяти, используемой для сохранности данных; по сложности представления; по характеру упорядоченности элементов в структуре; по изменчивости. - методами разработки инфраструктуры данных; - процедурами определения необходимых ресурсных мощностей для программ и систем.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Методы и алгоритмы обработки изображений входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)) основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем». Дисциплина изучается на 4 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	21,12
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	10
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	149,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,12

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в дисциплину «Методы и алгоритмы обработки изображений»	Содержание дисциплины. Основные цели и задачи изучения дисциплины. Основы цифровой обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений. Иерархическая структура операций обработки. Примеры применения. Основные виды двумерных моделей изображений: двумерная растровая, векторная модель.
2	Представления изображений.	Основы представления изображений. Регистрация изображения с помощью одиночного сенсора, линейки сенсоров, матрицы сенсоров. Некоторые фундаментальные отношения между пикселями изображения. Соседи отдельного элемента, смежность, связность, области и границы. Меры расстояния. Дискретизация и квантование.
3	Пространственные методы улучшения изображений.	Основные градационные преобразования: негатив, логарифмическое преобразование, степенные преобразования, кусочно-линейные функции преобразований. Эквализация гистограмм. Приведение гистограмм. Использование гистограммных статистик для улучшения изображений. Улучшение изображений на основе арифметико-логических операций, вычитание изображений, усреднение изображений. Основы пространственной фильтрации. Сглаживающие пространственные фильтры. Линейные сглаживающие фильтры. Фильтры, осно-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		ванные на порядковых статистиках. Пространственные фильтры повышения резкости. Улучшение изображений с использованием вторых производных: лапласиан; улучшение изображений с использованием первых производных - градиент. Комбинирование методов пространственного улучшения изображений.
4	Частотные методы улучшения изображений.	Введение в Фурье - анализ. Преобразование Фурье и частотная область. Одномерное преобразование Фурье и его обращение. Двумерное ДПФ и его обращение. Фильтрация в частотной области. Соответствие между фильтрацией в пространственной области и фильтрацией в частотной области. Сглаживающие частотные фильтры. Идеальные фильтры низких частот. Фильтры низких частот Баттерворта. Гауссовы фильтры низких частот. Гомоморфная фильтрация.
5	Восстановление изображений.	Модель процесса искажения/восстановления изображения. Виды шумов. Построение оценок для параметров шума. Подавление шумов — пространственная фильтрация. Адаптивные фильтры. Подавление периодического шума – частотная фильтрация.
6	Обработка цветных изображений.	Основы теории цвета. Цветовая модель RGB. Цветовые модели CMY и CMYK. Цветовая модель HS1. Обработка изображений в псевдоцветах. Квантование по яркости. Преобразование яркости в цвет. Основы обработки цветных изображений. Цветовые преобразования.
7	Морфологическая обработка изображений	Дилатация и эрозия. Структурообразующие элементы. Размыкание и замыкание. Преобразование успех/неудача. Заполнение отверстий, очистка от пограничных объектов.
8	Сегментация изображений.	Пороговые методы обработки изображений. Методы слияния и разделения областей. Сегментация изображений методом водораздела.
9	Вейвлеты и кратномасштабная обработка.	Пирамиды изображений. Преобразование Хаара. Кратномасштабное разложение.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение. Основы цифровой обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений.	1	1		У1, У2 МУ1	С	ПК-2.1
2	Тема 2.Представление изображений. Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантова-	1	2		У1, У2, МУ2,	С, Т 2, ЗЛР	ПК-2.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
	ния.						
3	Тема 3. Пространственные методы преобразования изображений.	1	3		У1, У2, МУ3	С, Т 6, ЗЛР	ПК-4.1
4	Тема 4. Частотные методы улучшения изображений.	1	4		У1, У2, МУ4	С, Т 4, ЗЛР	ПК-4.5
5	Тема 5. Преобразование изображений с помощью гистограммы	1	5		У1, У2, МУ5	С, Т 5, ЗЛР	ПК-2.1
6	Тема 6. Обработка цветных изображений. Линейная фильтрация изображений	1	6		У1, У2, МУ6	С, Т 8, ЗЛР	ПК-2.2
7	Тема 7. Восстановление изображений. Виды шумов.	1	7		У1, У2, МУ7	С, Т7, ЗЛР	ПК-4.4
8	Тема 8. Морфологическая обработка изображений	2	8		У1, У2, МУ8	С, Т 14, ЗЛР	ПК-4.5
9	Тема 9. Методы сегментации изображений. Вейвлеты и кратномасштабная обработка.	1	9		У1, У2, МУ9	С, Т 9, 12	ПК-2.1, ПК-4.4

С – собеседование, Т – тест, ЗЛР-защита лабораторных работ

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	Работа с файлами различных типов изображений в среде MATLAB	1
2	Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования	1
3	Пространственные преобразования изображений в среде MATLAB	1
4	Градационные преобразования, используемые для улучшения изображений	1
5	Анализ и преобразование изображений с помощью гистограммы	1
6	Виды шумов. Линейная фильтрация изображения	1
7	Восстановление изображений	1
8	Преобразование бинарных изображений на основе морфологических операторов	1
9	Методы сегментации изображений	2
Итого		10

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Основы цифровой обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений.	2 неделя	15
2	Представление изображений. Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования.	4 неделя	15
3	Пространственные методы преобразования изображений.	6 неделя	15
4	Частотные методы улучшения изображений	8 неделя	16
5	Преобразование изображений с помощью гистограммы	10 неделя	16
6	Обработка цветных изображений. Линейная фильтрация изображений	12 неделя	16
7	Восстановление изображений. Виды шумов.	14 неделя	18
8	Морфологическая обработка изображений	16 неделя	18
9	Методы сегментации изображений. Вейвлеты и кратномасштабная обработка	18 неделя	20,88
Итого			149,88

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
– тем рефератов;
– вопросов к экзамену;
–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и ведущими программистами Акционерного общество «Авиаавтоматика» имени В.В.Тарасова», специалистами IT-компаний Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция темы (раздела) Обработка цветных изображений. Линейная фильтрация изображений	Разбор конкретных ситуаций	1
2	Лабораторная работа. Пространственные преобразования изображений в среде MATLAB		1
3	Лабораторная работа. Пространственные методы преобразования изображений.	Разбор конкретных ситуаций	1
4	Лабораторная работа. Преобразование изображений с помощью гистограммы	Разбор конкретных ситуаций	1
5	Лабораторная работа. Восстановление изображений. Виды шумов.	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки), высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления*;*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций)*;*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся

способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Языки объектно-ориентированного программирования	Компьютерная Графика; Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Методы и алгоритмы обработки изображений; Производственная преддипломная практика; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-4 Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения	Программирование на языках высокого уровня; Языки объектно-ориентированного программирования; Конструирование программного обеспечения.	Проектирование и архитектура программных систем; Офисные технологии; Системное программное обеспечение; Системы реального времени; Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Тестирование программного обеспечения; Web-программирование; Методы и алгоритмы обработки изображений; Параллельное программирование; Распределенное программирование; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 начальный, основной	ПК-2.1 Готовит отчёты, публикации, презентации по результатам выполненной работы	Знать: - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105—2019; - основные принципы подготовки и проведения презентации. Уметь: - разрабатывать структуру презентации. Владеть: - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов.	Знать: - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105—2019; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при подготовке материалов публикаций; - основные принципы подготовки и проведения презентации. Уметь: - разрабатывать структуру презентации; - составлять программу для создания проекта. Владеть: - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области методов и алгоритмов обработки изображений; - навыками подготовки презентации Open Office (Libre Office). .	Знать: - общие требования к подготовке текстовых документов ГОСТР 2 .105— 2019; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при подготовке материалов публикаций; - основные принципы подготовки и проведения презентации; - систему структурных, функциональных взаимосвязей для решения общеинженерных задач; - основные функции и достоинства PoverPoint; -особенности оформления слайдов научной презентации. Уметь: - разрабатывать структуру презентации; - составлять программу для создания проекта; - исследовать

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				структурные и информационные модели; - создавать мультимедийную научную презентацию. - применять стандартные методы обработки изображений для решения практических задач и подготовки публикаций. Владеть: - способами подачи информации и подготовки иллюстрационных материалов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области методов и алгоритмов обработки изображений; - навыками подготовки презентации Open Office (Libre Office); - навыками анализа структурных, функциональны и информационных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
	ПК – 2.2 Проводит публичную защиту выполненной работы профес-	Знать: - методику подготовки доклада для публичной защиты выполненной рабо-	Знать: - методы разработки разветвленных схем алгоритмов для решения задач профес-	Знать: - методы разработки различных схем алгоритмов для решения за-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	сиональной деятельности;	ты; - методы разработки простых схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать простые схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки основных стандартных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками техники публичного выступления и защиты выполненной работы.	сиональной деятельности; -основные требования, предъявляемые к научному докладу; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать презентации для публичного выступления; -разрабатывать разветвленные схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. Владеть: -методами мультимедийного сопровождения публичного выступления с докладом; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработ-	дач профессиональной деятельности; - методику подготовки доклада для публичной защиты выполненной работы; -основные требования, предъявляемые к научному докладу; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать различные типы схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности; - разрабатывать презентации для публичного выступления; -планировать демонстрационные материалы и время выступления. Владеть:

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			ки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.	-методами мультимедийного сопровождения публичного выступления с докладом; - методикой разработки и построения различных типов схем алгоритмов с использованием стандартов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - навыками техники эффективного публичного выступления; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.
ПК-4 начальный, основной Способен применять различные технологии	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения	Знать: - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System Test Docu-	Знать: - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System Test Documentation	Знать: - стандарты, относящиеся к тестированию: IEEE 829—2008 IEEE Standard for Software and System

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
разработки программного обеспечения		mentation ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования. Уметь: - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования. Владеть: - процедурами проведения статического и динамического тестирования.	ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования; - уровни проведения тестирования по степени автоматизации. Уметь: - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования; - проводить тестирование по знанию внутреннего строения системы; - осуществлять анализ программного продукта по объекту тестирования. Владеть: - процедурами проведения статического и динамического тестирования; - методами оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определения соответствия требованиям; - процессом получения надежного программного обеспечения с целью нахождения ошибок.	Test Documentation ANSI/IEEE Std 1008—1987 — IEEE Standard for Software Unit Testing; - виды и методы тестирования; - уровни проведения тестирования по степени автоматизации; -этапы выполнения тестирования по степени изолированности; -методы по времени проведения тестирования. Уметь: - выполнять классификацию различных уровней и методов тестирования; - проводить тестирование по знанию внутреннего строения системы; - осуществлять анализ программного продукта по объекту тестирования; - выполнять техническое исследование программы для получения информации о её качестве; - выявлять ситуации, в которых поведение про-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				граммы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации. Владеть: - процедурами проведения статического и динамического тестирования; - методами оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определения соответствия требованиям; - процессом получения надежного программного обеспечения с целью нахождения ошибок; - анализом активности жизненного цикла, касающегося планирования, подготовки и оценки программного продукта для заявленных целей; - методами тестирования компонентов программы; - методами интеграционного тестирования; - методами системного тестиро-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				вания.
	ПК-4.5 Разрабатывает структуры данных.	Знать: - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure. Уметь: - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; Владеть: - методами разработки модели-прототипа обработки данных.	Знать: - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure; -кластеры больших данных на базе Apache и SQL-движки для анализа данных; -особенности хранения информации в SQL и NoSQL базах данных. Уметь: - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; -проводить анализ сложности и эффективности алгоритмов и структур данных. Владеть: - методами разработки модели-прототипа обработки данных; - методами классификациструктур данных: по способу представления; по виду памяти, используемой для сохранности данных.	Знать: - облачные сервисы для больших данных Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure; -кластеры больших данных на базе Apache и SQL-движки для анализа данных; -особенности хранения информации в SQL и NoSQL базах данных; -структуры и алгоритмы данных. Уметь: - выполнять классификацию по структуре хранения данных указанного типа; -проводить анализ сложности и эффективности алгоритмов и структур данных; - настраивать процесс обновления и приема данных; - эффективно использовать вычислительные ресурсы. Владеть: - методами разработки модели-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				прототипа обработки данных; - методами классификации структур данных: по способу представления; по виду памяти, используемой для сохранности данных; по сложности представления; по характеру упорядоченности элементов в структуре; по изменчивости. - методами разработки инфраструктуры данных; - процедурами определения необходимых ресурсных мощностей для программ и систем.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональнойобразовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Введение	ПК-2.1	Лекция,	вопросы для	МУ1:1-6	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
	Основы цифровой обработки изображений.		СРС	собеседования		
2	Тема 2. Представления изображений	ПК-2.2	Лекция, лабораторные работы 1, 2, 3, 4 СРС	контрольные вопросы; вопросы для собеседования, тесты, тема 2	МУ2:1-10 БТЗ: 1-8	Согласно табл.7.2
3	Тема 3. Пространственные методы улучшения изображений	ПК-2.1, ПК-2.2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования, тема 3	МУ3:1-6	Согласно табл.7.2
				тесты, тема 3	БТЗ: 1-9	
4	Тема 4. Частотные методы улучшения изображений.	ПК-4.4, ПК-2.1	Лекция, СРС	вопросы для собеседования, тема 3	МУ4:1-5	Согласно табл.7.2
				тесты, тема 3	БТЗ: 1-5	
5	Тема 5. Восстановление изображений	ПК-4.5	Лекция, СРС	вопросы для собеседования, тема 5	МУ5:1-4	Согласно табл.7.2
				тесты, тема 5	БТЗ: 1-5	
6	Тема 6. Обработка цветных изображений.	ПК-2.2 ПК-4.5	Лекция, СРС	вопросы для собеседования, тема 6	МУ6:1-4	Согласно табл.7.2
				тесты, тема 6	БТЗ: 1-4	
7	Тема 7. Восстановление изображений. Виды шумов.	ПК-2.1, ПК-4.4	Лекция, СРС	вопросы для собеседования, тема 7	МУ7:1-4	Согласно табл.7.2
				тесты, тема 7	БТЗ: 1-8	
8	Тема 8. Морфологическая обработка изображений	ПК-2.2, ПК-4.5	Лекция СРС, лабораторные работы 5,6	контрольные вопросы; вопросы для собеседования, тема 8	МУ8: 1-5 1-14	Согласно табл.7.2
				тесты, тема 8	БТЗ: 1-8	
9	Тема 9. Методы сегментации изображений. Вейвлеты и кратномасштабная обработка	ПК-4.5	Лекция СРС, лабораторные работы 7,8,9	контрольные вопросы; вопросы для собеседования, тема 9	МУ9: 1-4 1-18	
				тесты, тема 9	БТЗ: 1-10	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроляуспеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 7. «Морфологическая обработка изображений»

1. Эрозия множества *A* по примитиву *B*, называется:

+1) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *B* целиком содержится в *A*;

2) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *A* целиком содержится в *B*;

3) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *B* целиком не содержится в *A*;

4) множество всех таких точек z, при сдвиге в которые множество *A* целиком не содержится в *B*;

2.Применение операции Дилатация приводит:

1) к сжатию изображения;

2) сглаживает контуры изображения;

3) переводит изображение из палитрового в полутоновое.

+4) к расширению изображения;

3. Какие из перечиленных свойств выполняются для операций дилатация и эрозия:

1) Дистрибутивность, итеративность; 2) Итеративность, инвариантность; **+3)** Дистрибутивность, итеративность, инвариантность; 4) Дистрибутивность, коммутативность, инвариантность.

4.Как обозначается операция «размыкания»:

+1) $A \circ B$;

2) $A \bullet B$;

3) $A \oplus B$;

4) $A \otimes B$.

5. Как обозначается операция «Замыкания»:

1) $A \oplus B$;

2) $A \otimes B$.

+3) $A \bullet B$;

4) $A \circ B$.

6. Как обозначается операция «Дилатация»:

1) $A \Theta B$; 2) $A \otimes B$; 3) $A \circ B$; **+4)** $A \oplus B$.

7. Как обозначается операция «Эрозия»:

+ **1)** $A \Theta B$ 2) $A \circ B$; 3) $A \circ B$; 4) $A \otimes B$.

8.Процедура размыкания множества *A* по примитиву *B* выполняется как:

+1) эрозия множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

2) эрозия множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается эрозии по

тому же примитиву *B*;

3) дилатация множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

4) дилатация множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

9. Процедура замыкания множества *A* по примитиву *B* выполняется как:

+1) дилатация множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

2) эрозия множества *A* по примитиву *B*, результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

3) эрозия множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается дилатации по тому же примитиву *B*;

4) дилатация множества *B* по примитиву *A,* результат которой затем подвергается эрозии по тому же примитиву *B*;

Вопросы длясобеседования по разделу (теме) 7 «Морфологическая обработка изображений»

1. Как можно получить бинарное изображение?
2. Чем отличаются глобальное и локальное пороговое разделение?
3. Какие функции используются для бинаризации изображения в системе MATLAB?
4. В чем заключается алгоритм автоматического выбора порога?
5. Как определяются координаты 4-х соседних пикселей изображения?
6. Как определяются 4-х связный объект?
7. Какие морфологические операции вы знаете?
8. Дайте определение понятия эрозии.
9. Дайте определение понятия дилатации.
10. В чем заключается действие операции размыкание?
11. В чем заключается действие операции замыкание?

Примерный перечень тем рефератов

1. Сегментация изображений, основанная на применении морфологических операций эрозии и наращивания.
2. Сегментация изображений, основанная на применении статистических характеристик текстуры.
3. Гранулометрия. Обнаружение и различение на изображении объектов известной формы.
4. Сегментация изображений, основанная на применении метода связывания пирамиды.
5. Сегментация изображений в цветовых пространствах HSI и RGB. Выделение контуров на цветных изображениях.
6. Сегментация изображений, основанная на применении адаптивных порогов.
7. Сегментация изображений при помощи нейронных сетей.
8. Текстурная сегментация изображений.
9. Модели сжатия изображений. Сжатие изображений без потерь. Проблема накопления ошибок преобразования при сжатии изображений.
10. Сжатие изображений с потерями. Сжатие изображений в формате JPEG.
11. Сжатие изображений на основе вейвлет-преобразования.
12. Применение нейронных сетей для распознавания и обработки изображений отпечатков.
13. “Проклятие размерности”. Избыточность входных данных. Генетические алгоритмы14. Применение генетических алгоритмов в обучении нейронных сетей.
15. Сегментация изображений, основанная на применении морфологических операций размыкание

и замыкание.
16. Сегментация изображений, основанная на применении статистических характеристик текстуры.
17. Обнаружение и различение на изображении объектов известной формы.
18. Сегментация изображений, основанная на применении метода связывания пирамиды.
19. Сегментация изображений в цветовых пространствах HSI и RGB. Выделение контуров на цветных изображениях.
20. Сжатие изображений с потерями. Кодирование с предсказанием. Вейвлет-кодирование.
21. Дескрипторы границ. Фурье-дескрипторы. Статистические характеристики.
22. Дескрипторы областей. Топологические дескрипторы. Текстурные дескрипторы.
23. Вейвлет-преобразования. Субполосное кодирование.
24. Сегментация изображений при помощи нейронных сетей.
25. Применение гибридных нейронных сетей для обработки изображений.
26. Сегментация изображений, основанная на применении теории графов.
27. Сегментация изображений с помощью вейвлет-преобразования.
28. Распознавание изображений с помощью нечетких нейронных сетей.
29. Отбор входных информационных характеристик для обучения нейронной сети с помощью генетических алгоритмов.
30.Сравнительнай анализ методов сегментации изображений. Критерии качества.

Примерные темы курсовых работ по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений»

1. Программа удаления шумов с помощью маскирования.
2. Программа сжатия изображений методом Jpeg-LS.
3. Программа выделения контуров цветных изображений.
4. Программа улучшения изображений с помощью эквализации гистограмм.
5. Программа реализации медианного фильтра.
6. Программа улучшения изображений на основе арифметико – логических операций.
7. Программа улучшения изображений с помощью последовательного применения нескольких масок.
8. Программа, реализующая пороговые методы сегментации изображений: обработка изображений с глобальным порогом; сегментация изображения адаптивным порогом; сегментация изображения путем локальной пороговой обработки; мультиспектральная пороговая обработка.
9. Программа сегментации изображений методом выращивания областей
10. Программа сегментации изображений градиентными методами.
11. Программа сегментации изображений методом Канни.
12. Программа сегментации изображений методом разрастания регионов.
13. Программа сегментации изображений методом водораздела с помощью преобразования расстояния.
14. Программа сегментации изображений методом водораздела с помощью градиентов.
15. Программа сегментации изображений общими методами кластеризации: метод сдвиг среднего; метод К-средних.
16. Программа сегментации изображений методом теории графов.
17. Программа, реализующая корреляционное сопоставление изображений.
18. Программа сжатия изображений методами кластерного анализа.
19. Программа фильтрации в частотной области.
20. Программа сжатия изображений с помощью вейвлетов.
21. Программа выделения границ на изображениях с помощью морфологических операторов размыкания-замыкания.
22. Программа быстрого преобразования Фурье.
23. Программа текстурной сегментации изображений.

24. Программа сегментации изображений с помощью нейронных сетей.
25. Программа, реализующая распознавание объектов на изображениях использованием вейвлет-дескрипторов.
26. Программа анализа изображений на основе применения вейвлет-преобразования.
27. Программа, реализующая распознавание объектов на изображениях нейронными сетями.
28. Программа анализа изображений на основе применения нейронных сетей.
29. Программа корректировки яркости и контраста изображений с помощью ИНС.
30. Программа выделения связных компонент на изображениях морфологическими операторами.

Полностью оценочные материалыи оценочные средства дляпроведения текущего контроля успеваемостипредставлены в УММ подисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы изадания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Главная цель улучшения изображения заключается в:

1) такой обработке изображения, чтобы результат оказался более подходящим для конкретного применения;
2) такой обработке изображения, чтобы результат оказался более подходящим для всех случаев применения;
3) переводе изображения в другую цветовую кодировку;
4) применении к изображению специальных методов.

Задание в открытой форме

Пространственные методы обработки изображений основаны на …

Задание на установление правильной последовательности

Какая последовательность условий задается центральному элемента окна при применении адаптивной медианной фильтрации:

1) A1= f_{med} - f_{min} ; A2= f_{med} - f_{max} ; A1>0 и A2<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; A2= $f(x, y)$ - f_{max} ; B1>0 и B2<0;

2) A1= f_{med} – f_{max} ; A2= f_{med} – f_{min} ; A1>0 и A2<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; B2= $f(x, y)$ - f_{max} ; B1>0 и B2<0;

3) A1= f_{med} - f_{min} ; A2= f_{med} - f_{max} ; A2>0 и A1<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; A2= $f(x, y)$ - f_{max} ; B2>0 и B1<0;

4) A1= f_{med} - f_{min} ; A2= f_{max} - f_{min} ; A1>0 и A2<0,
B1= $f(x, y)$- f_{min} ; A2= $f(x, y)$ – f_{med} ; B1>0 и B2<0.

Задание на установление соответствия

Сигма-фильтр предназначен для:	подавления шумов на изображении с сохранением резких границ областей
Спектр изображения получают с помощью применения	любое решение, соответствующее нулевым значениям свободных переменных
Стационарный случайный процесс называется *эргодическим*	любая вероятностная характеристика может быть получена из одной реализации путем усреднения по времени

Компетентностно-ориентированная задача:

Преобразовать изображение, реализуя алгоритмы, позволяющие уменьшить изображение в (N) раз, используя методы:
a) ’**nearest’;** *b*) ‘**bilinear’**; *c*) ‘**bicubic’.**
Критерии оценки:
Ответы оцениваются по балльной системе: каждый правильный ответ – 2 балла;
правильно решенная задача – 6 баллов

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихсяпредставлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1 (Работа с файлами различных типов изображений в среде MATLAB)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Пространственные преобразования изображений в среде MATLAB)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Градационные преобразования, используемые для улучшения изображений)	0	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Анализ и преобразование изображений с помощью гистограммы)	0	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Виды шумов. Линейная фильтрация изображения)	0	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 (Восстановление изображений)	0	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 (Преобразование бинарных изображений на основе морфологических операторов)	0	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 9 (Методы сегментации изображений)	0	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Итого	0		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестацииобучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 2 балла,

– задание в открытой форме – 2 балла,

– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,

– задание на установление соответствия – 2 балла,

– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1.Томакова, Р. А. Методы и алгоритмы цифровой обработки изображений : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 09.03.03 Прикладная информатика; 09.03.04 «Программная инженерия», 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Р. А. Томакова, Е. А. Петрик ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2020. - 310 с. - Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

3.Яне, Бернд. Цифровая обработка изображений : [учебное пособие] / пер. с англ. А. М. Измайловой. - М. :Техносфера, 2007. - 584 с. : ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Мир цифровой обработки. XI. 06). - Библиогр.: с. 575-583 (221 назв.). - ISBN 978-5-94836-1 22-2 : 285.00 р. - Текст : непосредственный.

4. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D- изображений : учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-9775-07 00-4 : 372.50 р. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Томакова, Римма Александровна. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений : монография / Р. А. Томакова, С. Г. Емельянов, С. А. Филист ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 222 с. - Текст : электронный.

6. Томакова, Римма Александровна . Теоретические основы и методы обработки и анализа микроскопических изображений биоматериалов : монография / Р. А. Томакова, С. А. Филист, С. Г. Емельянов ; МИНОБРНАУКИ РФ, Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 202 с. - Текст : электронный.

7. Методы цифровой обработки изображений : учебное пособие / А. Е. Архипов, С. В. Дегтярев, С. С. Садыков, С. Н. Середа, В. С. Титов. - Курск : КГТУ, 2002 - Ч. 2. - 115 с. - Текст : непосредственный.

9.Технологии сетей связи. Особенности кодирования цифровых факсимильных сообщений : учебное пособие / А. И. Атакищев [и др.] ; Министерство образования Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - Курск :КурскГТУ, 2002. - 159 с. :ил.табл. - Имеется электрон. аналог. - ISBN 5-7681-0111-X : 62.00 р. - Текст : непосредственный.

10. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений: практические советы : монография / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П. А. Чочиа, Л. И. Рубанова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва :Техносфера, 2012. – 1104 с. :– (Мир цифровой обработки).– URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465 (дата обращения: 23.03.2022).

11. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - М. :Техносфера, 2006. - 1072 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 5-94836-028-8 : 394.66 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Обработка различных типов изображений в среде MATLAB : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 21 с. – Текст : электронный.

2.Преобразование изображений с помощью дискретизации и квантования : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по

дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 15 с. – Текст : электронный.

3. Геометрические преобразования изображений в среде MATLAB : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 17 с. – Текст : электронный.

4. Пространственные и частотные методы, применяемые для улучшения изображений : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 17 с. – Текст : электронный.

5. Преобразование изображений с помощью гистограммы : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 23 с. – Текст : электронный.

6. Фильтрация изображений с помощью функций в среде MATLAB: методические указания для проведениялабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 25 с. – Текст : электронный.

7. Восстановление изображений в среде MATLAB : методические указания по выполнению лабораторной работы №7 по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки 231000.62 Программная инженерия / ЮЗГУ ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 18 с. – Текст : электронный.

8. Обработка изображений на основе морфологических операторов : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 24 с. - Текст : электронный.

9. Методы сегментации изображений : [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных работ и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Р. А. Томакова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 19 с. - Текст : электронный.

10. Методы и алгоритмы обработки изображений : методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. - Курск ; 2023. – 57 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

11. Методы и алгоритмы обработки изображений **:** методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Методы и алгоритмы обработки изображений» для студентов направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. - Курск, 2022. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (http://www.lib.swsu.ru)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (http://www.biblioclub.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library) Образовательный математический сайт Exponenta (http://www.exponenta.ru)
5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (http://www. graphics.cs.msu.ru)
6. Образовательный сайт Life-prog (http://www.life-prog.ru)
7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (http:// www.opencv.org)
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (http://www.mathworks.com/help/techdoc/)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php)
10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. (Math-Net.Ru)
11. Видео лекции (https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Методы и алгоритмы обработки

изображений»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепленияосвоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений»с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows

Пакет прикладных программ LibreOffice

Антивирус Касперского (или Avast)

В качестве языка программирования применяются C++ и Delphi.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Техническое оснащение:

1. Класс ПЭВМ - Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+ .
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60
4. Доступ в сеть Интернет.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций, тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдо-

переводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен-ных	аннулирован-ных	новых			
1	3, 29,30					30.08. 22	Протокол №1 заседания кафедры ПИ от 30.08. 22 Томакова Р.А.