

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.07.2026 09:36:01
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ДВ.01.1 «МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ»

Направление подготовки:

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль):

«Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Квалификация выпускника: **магистр**

Тольятти 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы и алгоритмы обработки изображений» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратуры по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017г №958

Составители:

Д.Т.Н., доцент
(учёная степень, учёное звание)

К.Т.Н., доцент
(учёная степень, учёное звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

В.Н. Будилов
(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий (ВШППТ)

26 сентября 2023 г. протокол №1

И.о. директора ВШППТ

Д.Т.Н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- изучение методов и алгоритмов компьютерной обработки изображений и видеоинформации, использования и совершенствования современных методов обработки цифровых изображений;
- ознакомление с возможностями решения прикладных задач при помощи компьютерной обработки изображений и видеоинформации;
- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-1: Способен разрабатывать и внедрять информационные, облачные и мобильные системы, а также использовать программное обеспечение в научной деятельности.	ИПК-1.1 Знает основные архитектуры, принципы функционирования и безопасности информационных, облачных и мобильных систем. ИПК-1.2 Умеет разрабатывать и интегрировать облачные и мобильные решения, настраивать программное обеспечение для научных исследований. ИПК-1.3 Владеет навыками автоматизации процессов разработки и внедрения информационных систем	Знает: методику использования программных средств для решения практических задач интеллектуальной обработки информации Умеет: разрабатывать интерфейсы «человек – электронно-вычислительная машина», использовать специализированный инструментарий в профессиональной деятельности интеллектуальной обработки информации Владеет: навыками разработки программного обеспечения с использованием современных языков программирования, специализированных библиотек для интеллектуальной	06.017 Руководитель разработки программного обеспечения

		обработки информации	
ПК-2: Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы	ИПК-2.1 Знает современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP). ИПК-2.2 Умеет применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных. ИПК-2.3 Владеет навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных.	Знает: современные методы анализа и обработки сигналов и данных, включая машинное обучение и алгоритмы цифровой обработки сигналов (DSP). Умеет: применять алгоритмы фильтрации, классификации и прогнозирования в анализе сигналов и данных. Владеет: навыками программирования на языках, используемых для анализа данных, и работы с инструментами визуализации данных	06.052 Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов коммуникационных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы магистратуры и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	36/10
Занятия лекционного типа (лекции)	12/4
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	24/6
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	45/89
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	45/89
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	27/9
Промежуточная аттестация	Экзамен

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-1 ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3 ПК-2: ИПК 2.1, ИПК 2.2, ИПК 2.3	Тема 1. Основы цифровой обработки изображений. Основное содержание: 1. Дискретизация и квантование изображений и видео. Представление изображений в памяти компьютера. Помеха пространственной дискретизации. Структуры расположения отсчетов при дискретизации изображений. Интерполяция при воспроизведении	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	изображений. Квантование изображений по яркости. Ложные контуры и методы их ослабления.					
	2. Поэлементная и линейная обработка изображений. Коррекция искажений воспроизведения градаций яркости. Видоизменение гистограмм. Метод фильтрации цифровых изображений путем их свертки с импульсной характеристикой. Метод фильтрации цифровых изображений в спектральной области. Геометрические искажения изображений. Коррекция геометрических искажений изображений.					
	Практическое занятие №1. Применение принципа накопления для подавления шума.			4/2		Отчет по практической работе
	Практическое занятие №2. Поэлементная обработка для преобразования контраста и цветности.			4/-		Отчет по практической работе
	Практическое занятие №3. Линейная пространственная фильтрация изображений.			4/-		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				18/40	Самостоятельно е изучение учебных материалов
ПК-1 ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3 ПК-2: ИПК 2.1, ИПК 2.2, ИПК 2.3	Тема 2. Нелинейные методы обработки изображений. Основное содержание: 1. Нелинейная фильтрация изображений. Билатеральная фильтрация изображений. Медианная и ранговая фильтрация изображений. Гомоморфная фильтрация изображений. Бинарные изображения и их	4/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	характеристики. Морфологические операции. Фильтрация полутоновых изображений посредством логической апертуры. 2.2. Выделение признаков объектов. Сегментация изображений на отдельные области. Обнаружение на изображении точек и отрезков прямых линий. Методы выделения контуров на изображениях. Сегментация, основанная на применении морфологических операций. Сегментация изображений на основе статистических характеристик текстуры. Обнаружение и различение на изображении объектов известной формы.					
	Практическое занятие №4. Нелинейная пространственная фильтрация изображений.			2/2		Отчет по практической работе
	Практическое занятие №5. Выделение контуров.			2/-		Отчет по практической работе
	Практическое занятие №6. Вычисление векторов смещения.			2/-		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				18/30	Самостоятельно е изучение учебных материалов
ПК-1 ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3 ПК-2: ИПК 2.1, ИПК 2.2, ИПК 2.3	Тема 3. Видеоанализ. Основное содержание: 1. Задачи и методы видеоанализа в системах видеонаблюдения. Обнаружение движущихся объектов. Распознавание номеров. Распознавание лиц. 2. Применение видеоанализа для измерений и контроля. Измерение геометрических параметров объектов по	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	изображениям. Измерение параметров движения объектов. Контроль изменений цветовых параметров объектов.					
	Практическое занятие №7. Технологии ввода видеоинформации.			2/2		Отчет по практической работе
	Практическое занятие №8. Методы видеоанализа для обнаружения движений.			2/-		Отчет по практической работе
	Практическое занятие №9. Измерение параметров объектов с помощью видеоанализа.			2/-		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				9/19	Самостоятельно е изучение учебных материалов
	ИТОГО	12/4		24/6	45/89	

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: ЭИОС ПВГУС.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с

которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной задачи при изучении темы 1, 2, 3.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине.

Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет.
3. Самостоятельное изучение учебных материалов.
4. Решение практических ситуаций в виде кейсов
5. Изучение практических материалов деятельности конкретных предприятий
6. Подготовка рефератов
7. Подготовку к тестированию по темам курса
8. Подготовку к промежуточной аттестации зачет по курсу

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1. Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий : учеб. пособие / Г. П. Катунин. - 3-е изд., стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 794 с., ил. - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/322652> (дата обращения: 28.04.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-46863-8. - Текст : электронный. URL: <https://reader.lanbook.com/book/322652>

2. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учеб. пособие [для студентов магистер. подгот.] / В. В. Селянкин. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 149 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/276455> (дата обращения: 08.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45583-6. - Текст : электронный. URL: <https://reader.lanbook.com/book/276455>

3. Строгонов, А. В. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем : учеб. пособие / А. В. Строгонов. - 4-е изд., стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 310 с. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/199925> (дата обращения: 14.03.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-9782-9. - Текст : электронный. URL: <https://reader.lanbook.com/book/199925> Учебно-методическое пособие по дисциплине "Алгоритмы распознавания»: для студентов направления подгот. 09.04.04 "Прогр. инженерия" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис»; сост. В. И. Воловач. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти: ПВГУС, 2018. - 1,43 МБ, 84 с. - Прил. - URL: http://elib.tolgas.ru/publ/Metod_ALRm_MPR_09.07.2018.pdf (дата обращения: 01.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст: электронный.

4. Матвеев, А. И. Цифровая обработка изображений в OpenCv. Практикум : учеб. пособие / А. И. Матвеев. - 2-е изд., стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 103 с. - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/303413> (дата обращения: 08.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-46249-0. - Текст : электронный. URL: <https://reader.lanbook.com/book/303413>

Дополнительная литература:

1. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : учеб. пособие для вузов / П. А. Волкова, А. Б. Шипунов. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2022. - 96 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=395619> (дата обращения: 16.04.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-710-7. - 978-5-16-107846-4. - Текст : электронный.

2. Цифровое преобразование изображений : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Радиотехника" / Р. Е. Быков, Р. Фрайер, К. В. Иванов, А. А. Манцветов ; под ред. Р. Е. Быкова. - [2-е изд., стер.]. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 228 с. : схем. - (Учебное пособие для вузов). - Прил. - ISBN 978-5-9912-0220-6 : 250-00. - Текст : непосредственный.

3. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Информ. системы и технологии" / Н. Н. Красильников. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. - 596 с. : ил., табл. - (Учебная литература для вузов). - Предм. указ. - ISBN 978-5-9775-0700-4 : 605-00. - Текст : непосредственный.

4. Дворкович, В. П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. - Москва : Техносфера, 2012. - 1008 с. : ил., табл. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-336-3 : 1300-00. - Текст : непосредственный.

5. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. пособие по направлению подгот. 09.03.04 "Прогр. инженерия" / Т. И. Немцова, Т. В. Казанкова, А. В. Шнякин ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2024. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.ru/read?id=435973> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0703-0. - 978-5-16-013255-6. - 978-5-16-101286-4. - Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.03.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.03.2024). - Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 03.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 03.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 03.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	Wireshark	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений,

качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	9	7	63
Тестирование по темам лекционных занятий	3	9	27
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическое занятие № 1 «Применение принципа накопления для подавления шума».

Цель занятия: получить навыки подавления шума в изображениях методом накопления.

Содержание практического занятия. 1. Ознакомиться с исходными данными. 2. Запустить выбранную среду программирования. 3. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 4. Реализовать программную обработку в соответствии с заданными вариантами. 5. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 2 «Позлементная обработка для преобразования контраста и цветности».

Цель занятия: получить навыки преобразования контраста и цветности изображений методомazoleментной обработки.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 3 «Линейная пространственная фильтрация изображений».

Цель занятия: получить навыки улучшения резкости, сглаживания изображений и подавления шума методами линейной пространственной фильтрации.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 4 «Нелинейная пространственная фильтрация изображений».

Цель занятия: получить навыки подавления импульсных помех методом ранговой пространственной фильтрации.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 5 «Выделение контуров».

Цель занятия: получить навыки выделения контуров на изображении градиентными и морфологическими методами.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 6 «Вычисление векторов смещения».

Цель занятия: получить навыки определения вектора смещения прямоугольного блока изображения между двумя кадрами, на которых изображен движущийся объект.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 7 «Технологии ввода видеоинформации».

Цель занятия: получить навыки разработки приложения ввода видео в персональный компьютер под ОС Windows.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 8 «Методы видеоанализа для обнаружения движений».

Цель занятия: получить навыки применения методов межкадровой обработки видеоинформации для обнаружения движений объектов.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

Практическое занятие № 9 «Измерение параметров объектов с помощью видеоанализа».

Цель занятия: получить навыки применения обработки видеоинформации для измерения параметров движения объектов.

Содержание практического занятия. 1. Реализовать программную обработку в соответствии с приведенным примером. 2. Реализовать программную обработку в соответствии с вариантами. 3. Объединить результаты нескольких бригад в многофункциональное приложение.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять информационные, облачные и мобильные системы, а также использовать программное обеспечение в научной деятельности.	
1.	Как называется процедура при цифровой обработке изображений, когда непрерывный динамический диапазон значений яркости делится на ряд дискретных уровней и значения яркости, попавшие в один диапазон, округляются до одного значения?
2.	В чем недостаток квантования методом равномерного разбиения цветового пространства?
3.	Как называется процесс разбиения объектов на группы (кластеры) на основе общих свойств объектов?
4.	В чём достоинство алгоритма кластеризации методом k-средних?
5.	В цифровой обработке изображений принято считать, что изображение представляется матрицей целых чисел, где значение каждого элемента отвечает определенному уровню квантования его энергетической характеристики или яркости. Это так называемая...
6.	Пиксель - это...
7.	На две группы можно разбить методы сжатия изображений?
8.	Сжатие без потерь означает, что процесс ..., т. е. информацию можно восстановить при декодировании в первоначальном виде.
9.	Вейвлет-преобразование (англ. Wavelet transform) — интегральное преобразование, которое представляет собой свертку...

№	Содержание вопроса
10.	Чем принципиально отличаются вейвлет-спектрограммы от обычных спектров Фурье?
11.	Какой графический формат поддерживает до 16 млн цветов, сжимает данные с потерями, может внести искажения в рисунок, особенно содержащий текст или тонкие линии?
12.	На какие три класса можно разделить методы обработки изображений согласно количеству пикселей, участвующих в преобразовании яркости одного пикселя нового изображения?
13.	Чем отличаются рекурсивные от нерекурсивных методов обработки изображений?
14.	Какие преобразования заключаются в пространственном преобразовании положения совокупности пикселей из одной двумерной системы координат в другую.
15.	Как называется свойство, сохраняющееся при проективном преобразовании, когда три точки, лежащие на одной прямой, после преобразования остаются лежать на одной прямой.
ПК-2. Способен анализировать и обрабатывать сигналы и данные, используя современные методы и алгоритмы.	
16.	Как называется абберация оптических систем, при которой линейное увеличение изменяется по полю зрения? А) дисторсия Б) дисперсия В) оптимизация
17.	Яркость изображений задается 0 и 1. Эти изображения можно интерпретировать как множество черных пикселей на белом фоне. К ним можно применять операции теории множеств AND, OR, NOT, XOR. а) бинарных б) многоградационных в) полутоновых
18.	Как называется простейший метод препарирования изображений, заключающийся в преобразовании полутонового изображения в черно-белое? А) бинаризация Б) соляризация В) пикселизация
19.	Смысл преобразования, называемого состоит в том, что участки исходного изображения, имеющие яркость, близкую к белому цвету, после обработки принимают значения ближе к черному. При этом темные участки остаются темными. Значения, близкие к белому, приобретают участки, изначально имевшие средние уровни яркости. А) соляризация Б) абберация В) дискретизация
20.	Что такое абберации? А) Искажения, которые вносит оптическая система Б) Простейший метод препарирования изображений В) Матрицы весовых коэффициентов, определенных для пикселей
21.	 шум возникает на изображении в результате возникновения таких факторов, как шум в электрических цепях, шум сенсоров, – из-за недостатка освещения и/или высокой температуры. Модель этого шума широко применяется при фильтрации изображений и сигналов, поскольку она предполагает независимость и нулевое математическое ожидание помех. А) Гауссов шум (нормальный шум) Б) Импульсный шум В) Шум квантования
22.	Как называется матрица весовых коэффициентов, определенных для пикселей, попавших в окрестности анализируемого пикселя? А) маска Б) палитра

№	Содержание вопроса
	В) рекурсия
23.	Арифметический усредняющий, или box-фильтр, усредняет значение пикселя по окрестности путем использования маски с одинаковыми коэффициентами. А) яркости Б) плотности В) размера
24.	Краевым называется пиксель, в котором резко изменяется локальная яркость изображения. Методы выделения таких пикселей называют А) детекторы края Б) анализаторы края В) адаптивные фильтры
25.	Какой шум характеризуется помехами в виде белых или черных точек? А) импульсный Б) стационарный В) прерывистый
26.	Какой алгоритм выравнивает освещенность изображения, сохраняя локальный контраст в плохо и ярко освещенных областях? А) SSR Б) DSR в) BMP
27.	Какой из фильтров является самым быстрым по обработке данных изображения? а) Арифметический, усредняющий фильтр б) Медианный фильтр в) Адаптивный фильтр
28.	В цифровой обработке изображений для описания текстуры применяются два основных подхода: ... и структурный. а) статистический б) динамический в) компонентный
29.	Методы обработки цветных изображений делятся на два основных типа: 1) цветовые компоненты обрабатываются по отдельности; 2) цвет рассматривается как.... а) единый вектор в трехмерном пространстве б) матрица в) совокупность векторов в трехмерном пространстве
30.	Какие фильтры меньше искажают детали и зависят от большего числа параметров, требующих дополнительных вычислений? а) адаптивные б) медианные в) арифметические усредняющие