

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.11.2025 11:52:40
Уникальный программный ключ:
6892313c2153d214b87fca0f068c15fa12d41989

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и качеству
образовательной деятельности

АНОО ВО «КИПО» 28.08.2024 г.



Т.В. Першакова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Обработка и анализ изображений

Направление подготовки/специальность **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) /специализация **Разработка программно-информационных систем**

Форма обучения: **очная, заочная**

Квалификация: **бакалавр**

Год набора: **2024**

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Б1.В.09 Обработка и анализ изображений» предназначена для реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 16 октября 2017 г., регистрационный № 48546).

Рабочая программа обсуждена на заседании Учебно-методического совета 27.08.2024 г. и рекомендована к утверждению на Ученом совете, утверждена на заседании Ученого совета АНОО ВО КИПО 28.08.2024 г. протокол №8.

Внесены изменения и дополнения: обсужден на заседании Учебно-методического совета 17.06.2025 г., утвержден на заседании Ученого совета 18 июня 2025 года, протокол №3.

Внесены изменения и дополнения: обсуждена на заседании Учебно-методического совета 01.10.2025 г., утверждена на заседании Ученого совета 17 ноября 2025 года, протокол №7.

Организация - разработчик: АНОО ВО «КИПО».

Разработчик:

Першакова Т.В., д.т.н., заведующий кафедры информационных систем и технологий АНОО ВО «КИПО».

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Цели и задачи изучения дисциплины(модуля)
 - 1.1 Цель освоения дисциплины (модуля)
 - 1.2 Задачи дисциплины (модуля)
 - 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
 - 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ
 - 2.2 Содержание дисциплины (модуля)
 - 2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)
4. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
 - 4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Б1.В.09 Обработка и анализ изображений» является изучение математических и алгоритмических основ анализа и классификации изображений; знакомство с практическими приложениями математических методов анализа и классификации изображений.

1.2 Задачи дисциплины

– освоение базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей), приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков, проведение собственных теоретических исследований и консультирование студентов в области обработки, анализа и распознавания изображений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.09 Обработка и анализ изображений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе 5 семестре по очной форме и на 3 курсе по заочной форме обучения.

Вид промежуточной аттестации: зачет.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен осуществлять разработку стратегии тестирования и управление процессом тестирования в процессе индустриального производства программного обеспечения.	ПК - 2.1. Знает и выявляет приоритетные функции для покрытия тестирования ПК - 2.2. Умеет осуществлять формирование и утверждение стратегии тестирования ПК - 2.3. Имеет практический опыт в утверждении с аналитиком (и/или руководителем проекта) требования заказчика.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов		
		ОФО	ОЗФО	ЗФО
Контактная работа, в том числе:		72	-	14
Аудиторные занятия (всего):		72	-	14
занятия лекционного типа		18	-	4
практические занятия		54	-	10
Иная контактная работа:				
Контрольная работа		-	-	-
Курсовая работа		-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		108	-	162
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины		80	-	100
Подготовка к текущему контролю		28	-	62
Контроль:		-	-	4
Промежуточная аттестация (зачет)			-	4
Общая трудоёмкость	час.	180	-	180
	в том числе контактная работа	72	-	14
	зач. ед	5	-	5

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование темы/раздела	Количество часов				
		Всего	В том числе в виде практической подготовки	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
				Л	ПЗ	
1.	Предмет и задачи цифровой обработки изображений	9	-	1	2	6
2.	Точечные методы обработки изображений	11	-	1	4	6
3.	Пространственные методы обработки изображений	11	-	1	4	6
4.	Анализ изображений на основе разложения по базисным функциям	11	-	1	4	6
5.	Анализ изображений на основе вейвлетов	11	-	1	4	6
6.	Статистические методы анализа текстур	11	-	1	4	6
7.	Методы сжатия изображений	9	-	1	2	6
8.	Задача анализа формы изображений	11	-	1	4	6
9.	Бинарная математическая морфология	11	-	1	4	6
10.	Векторизация дискретных форм	9	-	1	2	6
11.	Распознавание и классификация формы	9	-	1	2	6
12.	Задача анализа формы в изображениях	9	-	1	2	6
13.	Задача поиска и прослеживания границы дискретного образа	9	-	1	2	6
14.	Задача построения непрерывной границы дискретного образа	9	-	1	2	6
15.	Скелетное представление формы двумерных объектов	13	-	1	4	8
16.	Получение скелетного представления формы на основе диаграмм Вороного	13	-	1	4	8
17.	Циркулярное представление формы двумерных объектов. Эффективные алгоритмы для разбиений Вороного	14	-	2	4	8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	180	-	18	54	108
	Контрольная работа	-	-	-	-	-
	Курсовая работа	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет)	-	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	180	-	18	54	108

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 3 курсе (заочная форма обучения)

№	Наименование темы/раздела	Количество часов				
		Всего	В том числе в виде практической подготовки	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
				Л	ПЗ	
1.	Предмет и задачи цифровой обработки изображений	22	-	1	1	20
2.	Методы обработки изображений: Точечные методы обработки изображений. Пространственные методы обработки изображений. Анализ изображений на основе разложения по базисным функциям	21	-	-	1	20
3.	Анализ изображений и текстур: Анализ изображений на основе вейвлетов. Статистические методы анализа текстур	21	-	-	1	20
4.	Методы сжатия изображений	21	-	-	1	20
5.	Задача анализа формы изображений	22	-	1	1	20
6.	Векторизация и математическая морфология: Бинарная математическая морфология. Векторизация дискретных форм. Распознавание и классификация формы	11	-	-	1	10
7.	Решение задач: Задача анализа формы в изображениях. Задача поиска и прослеживания границы дискретного образа. Задача построения непрерывной границы дискретного образа	14	-	2	2	10
8.	Скелетное представление формы двумерных объектов	21	-	-	1	20
9.	Получение скелетного представления формы на основе диаграмм Вороного. Циркулярное представление формы двумерных объектов. Эффективные алгоритмы для разбиений Вороного	23	-	-	1	22
	ИТОГО по разделам дисциплины	176	-	4	10	162
	Контрольная работа	-	-	-	-	-
	Курсовая работа	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет)	4	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	180	-	4	10	162

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, СР – самостоятельная работа обучающегося

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине)

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений и т.д.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Б1.В.09 Обработка и анализ изображений» представлены в учебно-методическом отделе.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа обучающихся.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.09 Обработка и анализ изображений». Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине «Б1.В.09 Обработка и анализ изображений».

4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК - 2.1. Знает и выявляет приоритетные функции для покрытия тестирования	Знать: 1. Основы теории тестирования программного обеспечения: Знать методологии и подходы к тестированию, используемые в разработке программного обеспечения для обработки изображений.	Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете
2	ПК - 2.2. Умеет осуществлять формирование и утверждение стратегии тестирования	2. Алгоритмы обработки изображений: Понимать основные алгоритмы, используемые для обработки и анализа изображений, включая фильтрацию, сегментацию и выделение особенностей.	Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете
3	ПК - 2.3. Имеет практический опыт в утверждении с аналитиком (и/или руководителем проекта) требования заказчика.	3. Типы тестирования: Знать различные типы тестирования (модульное,	Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете

		<p>интеграционное, системное, пользовательское) и их применение к программному обеспечению для обработки изображений.</p> <p>4. Метрики и критерии качества: Знать, как определить и измерить качество обработки изображений, а также критерии, по которым можно оценивать успешность тестирования.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Разработка стратегии тестирования: Уметь формулировать и разрабатывать стратегию тестирования для программного обеспечения обработки изображений, включая планирование тестов, выбор подходящих методов и инструментов.</p> <p>2. Создание тестовых сценариев и кейсов: Уметь разрабатывать тестовые сценарии и тестовые кейсы, которые проверяют корректность работы алгоритмов обработки изображений.</p> <p>3. Проведение тестирования: Уметь проводить тестирование программного обеспечения, анализировать результаты и выявлять дефекты, используя как автоматизированные, так и ручные подходы.</p> <p>4. Анализ и интерпретация результатов: Уметь анализировать полученные результаты тестов, интерпретировать их и предоставлять рекомендации по исправлению выявленных недостатков.</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>1. Использование инструментов для тестирования: Владеть навыками работы с инструментами автоматизации тестирования, такими как Selenium, TestNG и другими, применимыми к продуктам обработки изображений.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>2. Программирование на языках, связанных с обработкой изображений: Владеть навыками программирования на языках (например, Python с использованием библиотек OpenCV, PIL и др.), чтобы писать тесты и анализировать результаты обработки изображений.</p> <p>3. Командная работа: Обладать навыками взаимодействия в команде, включая сотрудничество с разработчиками и другими тестировщиками для улучшения качества разработки программного обеспечения.</p> <p>4. Документирование процесса тестирования: Уметь документировать процесс тестирования, результаты тестов и рекомендации в понятном виде для других участников команды.</p>		
--	--	--	--	--

4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации, необходимые для оценки образовательных достижений обучающихся.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся по очной форме

Задания на дополнения

1. Дополните предложение.

___ - минимальный элемент трехмерного изображения.

2. Дополните предложение.

Максимальное число различных оттенков, которые может передать современный компьютерный дисплей - ___.

Задания с развернутым ответом

Напишите эссе на тему «Обнаружение линий и кругов на изображениях на основе преобразования Хафа».

Шкала оценивания результатов по заданиям для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100	5 - отлично
71-84	4 - хорошо
50-70	3 - удовлетворительно

Текущий контроль успеваемости для обучающихся по заочной форме

Контрольная работа представляет собой систематическое, достаточно полное изложение авторского решения соответствующей проблемы и выполнение заданий в рамках дисциплины, которая является одним из видов текущего контроля успеваемости обучающихся заочной формы обучения.

Цели контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся;
- закрепление практических навыков применения теоретических подходов и методов анализа на учебных примерах и задачах;
- получение информации об уровне самостоятельности и активности обучающегося, об эффективности форм и методов учебной работы.

Контрольные работы выполняются обучающимися в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком.

Контрольная работа выполняется в рукописном или в печатном (компьютерном) варианте на листах формата А4 в 1 экземпляре с соблюдением установленного формата. Текст набирается шрифтом Times New Roman 12, через 1 интервал, абзацный отступ - 1,25 см, выравнивание по ширине страницы. Страница должна иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Титульный лист содержит информацию об обучающемся выполнившим контрольную работу (ФИО обучающегося, направление подготовки, группа); наименование дисциплины; ФИО преподавателя, проверяющего работу.

Задания для контрольных работ разрабатываются преподавателем дисциплины по вариантам, которые содержат:

- 1) Задание в форме ответа на теоретический вопрос по теме (разделу) – объем не более 2-3 страниц;
- 2) Задания, составленные в форме тестов (2 задания открытого и закрытого типа, разработанные в фонде оценочных средств).

Готовая контрольная работа в электронном виде прикрепляется в электронную образовательную среду Moodle в профиль обучающегося выполнившего работу до начала сессии. Если работа в рукописном варианте, то она должна быть отсканирована и прикреплена.

Шкала и критерии оценивания контрольной работы

№ п/п	Критерии	Зачтено
Теоретический вопрос		
1	Глубина проработки материала	Основные теоретические положения по вопросу раскрыты. Имеются элементы обоснования выводов
2	Представление	Имеются элементы систематизации информации, факты применения профессиональной терминологии
3	Использование рекомендованной литературы	Основные источники рекомендованной литературы использованы
4	Грамотность изложения и качество оформления	Продемонстрирована культура речи. Соблюдены основные требования к оформлению
Выполнение тестовых заданий		

Если работа не отвечает названным критериям, выставляется оценка «не зачтено».

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Теоретические вопросы к зачету

1. Опишите основные методы определения первоначального числа кластеров в задаче ближайших соседей.

2. Назовите основные этапы обучения нейронной сети прямого распространения.
3. Особенности настройки сетей Хэмминга и Хопфилда при распознавании бинарных изображений.
4. Опишите генетический метод обучения нейронных сетей.
5. Особенности применения методов группового учета аргументов при распознавании образов
6. Назовите основные эффективные метрики, применяемые для распознавания образов.
7. Назовите основные методы бинарной классификации образов.
8. Сформулируйте основные методы формирования признакового пространства и его оптимизации.
9. Приведите примеры построений нейронной сети для распознавания букв и цифр.
10. Сжатие пространства признаков для распознавания графических образов с использованием метода инвариантных моментов.
11. Опишите алгебраический подход в задаче распознавания образов.
12. Какие классы данных (форматы) представления пикселей изображения существуют?
13. Какие типы растровых изображений используются в пакете IPT?
14. С помощью какой функции можно получить информацию о размере, типе изображения?
. С какими форматами графических файлов можно работать в системе MatLab?
16. С помощью каких функций можно прочитать изображение из файла на диске и записать изображение на диск?
17. Какие аргументы функции `imshow` изменяют контраст полутонового изображения при его выводе на экран?
18. Какие вы знаете функции преобразования типов изображений?
19. Каким образом осуществляется дискретизация сигнала?
20. Как выбирается величина шага дискретизации?
21. Каким образом осуществляется квантование сигнала?
22. Что такое гистограмма?
23. Какая функция используется для получения гистограммы?
24. В чем отличие гистограммы полутонового изображения от гистограммы палитрового изображения?
25. Что такое эквализация изображения? Какая функция выполняет эквализацию? Ее способы вызова.
26. Какие типы фильтров создает функция по формированию масок фильтров
27. В чем заключается алгоритм двумерной свертки?
28. В каких функциях присутствует алгоритм двумерной свертки?
29. В чем отличие алгоритма медианной фильтрации от алгоритма фильтрации с помощью операции усреднения с порогом?
30. Какие типы шумов формирует функция по зашумлению изображений `imnoise`?
31. Для каких целей можно использовать функцию `freqz2`?
32. Каким образом можно сформировать маску линейного фильтра по желаемой АЧХ?
33. Какая функция позволяет сформировать двумерный фильтр из одномерного?
34. Что обуславливает искажения изображения при его формировании?
35. Какие функции использовались для моделирования «размытия» изображения и его восстановления в задании лабораторной работы?
36. Какие принципы лежат в основе построения фильтров Винера, гомоморфного фильтра?
37. Какие логические операции над бинарными изображениями вы знаете?

38. В чем назначение структурообразующего элемента в морфологических операциях?
39. Для чего используются морфологические операции?
40. Какие морфологические операции обработки изображения относятся к базовым?
41. Какие операции являются комбинированием эрозии и дилатации?
42. Какие функции пакета ИРТ выполняют операции эрозии и дилатации, замыкания, размыкания?
43. В чем заключается сегментация изображения?
44. Какие признаки используются для сегментации?
45. В чем заключается метод выращивания областей, использующийся для сегментации изображения?
46. В чем заключается метод разделения, использующийся для сегментации изображения?
47. Что является входными параметрами функции сегментации методом разделения?
48. В чем заключается преобразование яркостного среза?
49. Какие параметры возвращает функция `imrpxel`?
50. Какие функции используются для выполнения двумерного прямого и обратного преобразования Фурье в системе MatLab?
51. Зачем используется двумерная дискретизация? Приведите примеры функции дискретизации.

Практические задания к зачету

1. Выполнить в среде MathCAD ввод файла формата `bmp` с черно-белым изображением.
2. Определить динамический диапазон яркости изображения, его контрастность, средний уровень яркости, количество элементов изображения в строке и столбце.
3. Выполнить контрастирование изображения с учетом ограничения на положительное значение яркости элементов.
4. Выполнить пороговую однопороговую и двухпороговую обработку яркости изображения с целью выделения темных, светлых объектов и объектов средней яркости.
5. Выполнить нелинейное монотонное преобразование яркости изображения (например, логарифмическое или экспоненциальное преобразование яркости).
6. Выполнить преобразование поворота и масштабирования изображения.
7. Провести анализ изменения динамического диапазона, контрастности и средней яркости преобразованных изображений. Дать субъективную оценку изменения качества преобразованных изображений с точки зрения восприятия человеком. Предложить области применения рассмотренных алгоритмов.
8. Сформировать сигнал в виде прямоугольного импульса с шумом. Построить график сигнала и вейвлет-спектра. В качестве вейвлета использовать `ihat`.
9. Провести вейвлет-анализ с помощью картин вейвлет-коэффициентов для сигналов, заданных функцией Вейерштрасса с параметрами $N = 6$, $D = 1,8$ и $N=6$, $D=1,2$. Построение проекций картин значений вейвлет-коэффициентов осуществлять при фиксированных значениях коэффициента $a = 8, 12$. Объясните различия в структуре сигналов. Провести анализ на основе вейвлета «мексиканская шляпа»
10. Определить глобальный спектр энергии вейвлет-преобразования функции Вейерштрасса с параметрами $N = 6$, $D = 1,2$ и дать ему объяснение. Определить меру локальной перемежаемости для заданного сигнала.
11. Построить сигналы на основе мультифрактальной функции Вейерштрасса с параметрами: $r = 2,50$ и $\sigma = 3,1$, $b = 3$, $s = 0,005$, $N = 7$, $k = 0,1, \dots, 1023$. Случайная фаза $2\pi\Psi$ = распределена равномерно (с постоянной вероятностью) на отрезке $[0, 2\pi]$. Фрактальная размерность изменяется по закону: $D_{srk} = + 1,5 0,5\cos 2(\pi)$. Выявить различие

в их поведении. Определите размерности Реньи и локальные параметры Херста заданных сигналов

12. Построить сигнал на основе мультифрактальной функции Вейерштрасса с параметрами: $\sigma = 3,1$, $b = 3$, $s = 0,005$, $N = 7$, $k = 0,1, \dots, 1023$, $r = 5$. Случайная фаза Ψ_n распределена равномерно (с постоянной вероятностью) на отрезке $[0, 2\pi]$. Фрактальная размерность изменяется по закону: $1,5 - 0,5 \sin 2(\dots)$. Определить величину скейлинговой экспоненты $\tau(q)$. Определите значения информационной $D1$ и корреляционной $D2$ размерностей полученного сигнала

13. Построить фрактальный сигнал на основе функции Вейерштрасса с параметрами $D=1,5$, $\sigma = 3,2$, $b = 4$, $s = 0,005$, $N = 7$, $k = 0,1, \dots, 1023$. Случайная фаза Ψ_n распределена равномерно (с постоянной вероятностью) на отрезке $[0, 2\pi]$. Определите параметр Херста. Сопоставьте значение заданной фрактальной размерности со значением, получающимся на основе вычислений с помощью структурной функции. Постройте график структурной функции сигнала и его линейной аппроксимации. Оцените степень аппроксимации структурной функции

14. Провести обработку изображений, файл с изображением выбрать в соответствии с вариантом.

15. Выделить границы монет на изображениях, файл с изображением выбрать в соответствии с вариантом

16. Задайте случайный сигнал с однородным распределением вероятности. Для заданного сигнала определите: выборочное среднее значение, выборочную дисперсию, относительную дисперсию, стандартное отклонение, относительное стандартное отклонение, медиану, моду, размах.

17. Вычислите автокорреляционную функцию для случайного сигнала, заданного в виде функции с экспоненциальным распределением вероятности и параметрами $\tau = 4$, $k = 0,1, \dots, 1023$. Постройте график автокорреляционной функции в зависимости от числа n , где $n = 0,1, \dots, 100$.

18. Вычислите коэффициент и функцию взаимной корреляции сигналов, заданных в виде: X_1 – функция, заданная в пункте 1; X_2 – функция с нормальным распределением вероятности и параметрами: $E=1, \sigma = 0,7$, $k = 0,1, \dots, 1023$. Приведите зависимость функции взаимной корреляции при изменении числа n , где $n = 0,1, \dots, 200$.

19. Задать вектор времени. Задать прямоугольный импульс на векторе времени. Для этого ознакомиться с описанием функции «rectpuls». Получить АКФ для данного сигнала, построить графики исходной и автокорреляционной функций с помощью функций «subplot» и «plot». Задать два периодических прямоугольных сигнала со скважностью* 30%, смещенных друг относительно друга на полпериода. Рассчитать ВКФ этих сигналов. Задать синусоидальный сигнал и добавить к нему шум с амплитудой в два раза большей, чем амплитуда синусоиды. Построить АКФ полученного сигнала.

20. Полезный сигнал S наблюдается в смеси с независимым от него аддитивным шумом ψ , то есть имеется наблюдение $z=S+\psi$. Построить оценки МП и МАП сигнала, если S и ψ – нормальны с параметрами (\dots) , $(2 \sigma \psi \psi)$ и $(2 \sigma SS)$ соответственно. Найти дисперсии ошибок оценок.

21. Построить по результатам n независимых испытаний (\dots) 1) $n = zzz$ оценку МП: а) математического ожидания m нормальной величины; б) математического ожидания m и дисперсии 2σ нормальной величины; в) границ a и b распределения равномерной величины; г) параметров a и λ экспоненциального распределения с ПРВ

22. Построить оценки МП и МАП сигнала (\dots) 1) $n = ssS$ по наблюдениям (\dots) 1) $n = zzz$, где $iii \text{ } sz += \psi$; $i \text{ } s$ и $\psi \text{ } i$ – независимые нормальные СВ с параметрами (\dots) , $0(2 \sigma s \text{ } i)$, $0(2 \sigma \psi \text{ } i)$ соответственно. Другими словами, имеется временная последовательность независимых наблюдений, каждое из которых имеет вид, рассмотренный в задаче 5, и требуется отфильтровать полезный сигнал S . Найти дисперсии ошибок оценок.

23. Построить оптимальную оценку (фильтрацию) первых трёх отсчётов z_{21} , x_{xx} регрессионного случайного процесса (дисперсия $2\sigma_x$, коэффициент корреляции ρ) по их зашумлённым наблюдениям $z_{21} = \psi_{111}x_z$, $z_{22} = \psi_{222}x_z$, $z_{33} = \psi_{333}x_z$, где z_{21} , ψ_{111} , ψ_{222} , ψ_{333} – независимы и 159 нормальны с параметрами $(0, 2\sigma_\psi)$. Рассмотреть при этом два случая. Первый – все оценки \hat{z}_{21} , \hat{x}_{xx} строятся, когда заданы все три наблюдения z_{21} , z_{22} , z_{33} . Второй – когда \hat{x}_{xx} строится по z_{21} ; \hat{z}_{21} – по z_{21} , z_{22} ; \hat{x}_{xx} – по z_{21} , z_{22} , z_{33} , то есть \hat{x}_{xx} должно быть построено только по наблюдениям, имеющимся к моменту времени k . Найти дисперсии ошибок оценок.

24. Построить оптимальную оценку (то есть фильтрацию) четырёх точек $z_{2211211}$, x_{xxxx} плоского изображения, заданного моделью Хабиби (дисперсия $2\sigma_x$, коэффициенты корреляции по вертикали и горизонтали ρ и r) по совокупности их зашумлённых наблюдений $\{z_{ij} = \psi_{ij}x_{ij}\}$, где шумы ψ_{ij} независимы и нормальны с параметрами $(0, 2\sigma_\psi)$. Как и в задаче 4, рассмотреть два случая. Первый, когда все оценки строятся по всем наблюдениям, второй – когда оценка очередной точки ij x (в указанном порядке их просмотра) строится при наличии только имеющихся к этому моменту наблюдений. Найти дисперсии ошибок оценок

25. Построить оптимальный прогноз элемента z_{22} из задачи 5 по совокупности наблюдений: а) $\{z_{211211}, z_{33}\}$; б) $\{z_{2232112}, z_{333}\}$; в) $\{z_{3332312321131211}, z_{3333333}\}$. Найти дисперсии ошибок

26. Реализовать базовые операции математической морфологии (расширение, сужение, открытие, закрытие)

27. Реализовать операцию скелетонизации, и расширение его по тому же структурному элементу до исходного изображения

28. Множество бициклов B , $r(b)$ — радиус меньшего концевой круга, $R(b)$ — радиус большего концевой круга, $l(b)$ — ассоциированная лагуна для бицикла b , $\{z_j\}$ — множество аргументов функции ширины, упорядоченных по возрастанию.

Критерии оценивания промежуточной аттестации: зачет

Оценка	Критерии оценивания по зачету
«зачтено»	заслуживает обучающийся, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
«не зачтено»:	заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Результат обучения считается сформированным, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях обучающийся 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, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся 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.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического типа

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.

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.

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

Основная литература:

1. Смотровая, Т. И., Разработка и технология производства рекламной продукции : учебное пособие / Т. И. Смотровая, Н. В. Слинкова. — Москва : Русайнс, 2025. — 111 с. — ISBN 978-5-466-09200-4. — URL: <https://book.ru/book/958176> (дата обращения: 04.07.2025). — Текст : электронный.
2. Пантюшин, В. А. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: оценка качества материалов цифровой аэрофотосъемки : учебное пособие для вузов / В. А. Пантюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20723-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558655>

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;

2. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

5. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;

6. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;

7. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;

8. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. LibreOffice - офисный пакет

2. PDFedit – программа для работы с pdf

3. Yandex Browser – браузер

4. Менеджер архивов

5. Virtual Box – программа для виртуализации

6. Eclipse – ПО для java

7. Libre Base – программа для работы с БД

8. Inkscape – ПО для компьютерной графики

9. DIA – ПО для блок схем и диаграмм

10. Github – ПО для it проектов и контроля версий

11. Blue Fish – ПО для веб-разработки

12. AndroidStudio – ПО для разработки мобильных приложений

13. Code::Blocks – среда разработки C++

14. Codium – VScod редактор кода

15. Gambas3 IDE – полная среда разработки

16. Libre CAD – ПО для автоматизированного проектирования

17. GNU Octave – язык высокого уровня для численных вычислений

18. 1с:Предприятие – Учебная версия

19. Qt Creator – Кроссплатформенная IDE для Qt

20. Thonny – Python IDE

21. Geany – IDE с использованием GTK3

22. Nasm – По для программирования

23. Lazarus – Библиотека компонентов для freepascal

Перечень материально-технического обеспечения включает:

учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического (семинарского) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Учебная аудитория № 304 (компьютерный класс)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Оборудование:

рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (25); персональный компьютер с лицензионным ПО и возможностью выхода в интернет (26); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система (1); учебно-наглядные пособия;
доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.