

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

18.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.6 Системы обработки изображений

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.04.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Программное обеспечение систем искусственного
интеллекта

Курс 1
Триместр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	10	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	20	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	30	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	триместр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	114	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	триместр
Зачет	-	триместр
БРК, ДЗ	3	триместр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.04.04 Программная инженерия

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИиСП	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информатики и системного программирования

(наименование кафедры)			
09.02.2026	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): МАЙМИН ВЛАДИСЛАВ РУВИМОВИЧ , Председатель Ассоциации
разработчиков программного обеспечения «ПС СОФТ», член Совета директоров НКО
"МОНЕТА.РУ" (ООО), Председатель Правления НКО "МОНЕТА.РУ" (ООО)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 19.02.2026 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-8.1. Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Компьютерное зрение"	знания: Знает принципы управления проектами в области сквозной цифровой технологии "Компьютерное зрение" умения: Умеет организовать работу по управлению проектами в области сквозной цифровой технологии "Компьютерное зрение" навыки: Владеет технологиями и инструментальными средствами управления проектами в области сквозной цифровой технологии "Компьютерное зрение"
	ПК-8.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"	знания: Знает принципы управления проектами в области сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений" умения: Умеет организовать работу по управлению проектами в области сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений" навыки: Владеет инструментальными средствами управления проектами в области сквозной цифровой субтехнологии "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"

	ПК-8.5. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)	знания: Знает тенденции развития новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, умения: Способен исследовать и анализировать развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, Способен участвовать в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений) навыки: Владеет навыками исследования и анализа развития новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, Владеет навыками организации исследовательских проектов по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-8)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Интеллектуальные VR и AR системы (ПК-8); практиках: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-8); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-8)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 триместр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Цифровая обработка изображений	144	ПК-8
Лекция. Лекция №1. Введение. Представление изображений. Цифровая обработка изображений: цели, обзор методов. Цифровая обработка изображений в среде Matlab	2	
Лекция. Лекция №2. Формирование изображений. Фильтрация и улучшение изображений	2	
Лекция. Лекция №3. Алгоритмы сжатия изображений	2	
Лекция. Лекция №4. Геометрические преобразования. Растровые алгоритмы	2	
Лекция. Лекция №5. Сегментация изображений. Основные понятия. Распознавание образов. Основы кластерного анализа	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №1. Представление изображений. Цифровая обработка изображений: цели, обзор методов. Цифровая обработка изображений в среде Matlab	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №2. Формирование изображений. Фильтрация и улучшение изображений	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №3. Алгоритмы сжатия изображений	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №4. Геометрические преобразования. Растровые алгоритмы	4	
Практическое занятие. Практическое занятие №5. Сегментация изображений. Основные понятия. Распознавание образов. Основы кластерного анализа	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Обработка изображений как задача подготовки информации для обучения систем ИИ. Обработка изображений как задача для систем ИИ: распознавание, классификация, идентификация. Общие задачи обработки изображений. Проблемы методологии обработки изображений в контексте решения задач информационной безопасности.	114	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных

занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение индивидуальных заданий. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Шапиро, Л. Компьютерное зрение [Электронный ресурс] / Шапиро Л., Стокман Д. 4-е изд. Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. ISBN 978-5-00101-696-0.	https://e.lanbook.com/book/135496
2.	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Селянкин В. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 152 с. ISBN 978-5-507-45583-6.	https://e.lanbook.com/book/507454
3.	Фурман, Яков Абрамович. Визуализация изображений в трехмерных сценах [Текст] : учеб. пособие / Я. А. Фурман. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 278 с. ISBN 5-8158-0559-0. Экземпляры: всего 89.	89
4.	Точечные поля и групповые объекты [Текст] : [монография] / [Я. А. Фурман и др.]; под общ. ред. Я. А. Фурмана. Москва: Физматлит, 2014. - 440 с. ISBN 978-5-9221-1604-6. Экземпляры: всего 30.	30
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	427 (III)	Мобильный телефон Samsung Galaxy A7 (2), Мобильный телефон Samsung Galaxy S9+ (2), Ноутбук Apple MacBook Pro13 with Retina display and Touch Bar Mid2017 (1), Планшет Apple iPad 2018 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Смартфон APPLE iPhone 8 Plus 64 Gb,MQ8L2RU/A, серый (1), Смартфон APPLE iPhone X 64 Gb,MQAD2RU/A, серебристый (1), Шлем виртуальной реальности HTC Vive (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	429 (III)	ПК RAMEC GALE/i7-3770/B75M2x4DDR3/GTX650/500S ATA3/монит.LCD PHILIPS 23,6"клав.,м (8), Принтер HP LaserJet Professional P1102 (1), Проектор VIEWSONIC PJD6550LW белый (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	430 (III)	ПК RAMEC GALE/i7-3770/B75M2x4DDR3/GTX650/500S ATA3/монит.LCD PHILIPS 23,6"клав.,м (8), Проектор VIEWSONIC PJD6550LW белый (1), Шкаф телекоммуникационный напольный ЦМО ШТК-М (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	522 (I)	Анализатор спектра NS-30A (1),	Microsoft Windows

		Антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm (1), Блок питания лаборат. НУ 3003 D-3 (1), Внешний HDD WD 2TB 3.0 , 3.5"USB (1), Внешний накопитель 1 Seagate Original USB 3.0 4 Tb (1), Внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb (1), Гигабитный управляемый коммутатор на 16 портов (1), Измеритель CN -801 HP (1), Кондиционер AEG ACS-09HR (1), Многофункциональный измерительный прибор (1), Монитор 20 "Beng FP 202W (2), Монитор LCD Samsung 17" SM 713N (1), МФУ Canon i-SENSYS MF 4018 (1), МФУ 1 Лазерный Canon i-Sensys MF226 (1), Набор ВЧ переходников (1), Ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6" (2), Ноутбук TOSHIBA Satellite L655-1H2-RU (1), Паяльная станция AOYUE 968 (1), Переключатель ZX80-DR230 (1), Персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y (1), ПК RAMEC GALE LCD LG 23"/Intel i5 4590/MSI B85M-E45/2x4DDR3/GT740 2Gb/500Gb/клав (28), Преобразователь SP-200-24-AC-DC в кожухе 199x99x50мм (1), Приемопередающая программно-конфигурируемая радиоплатформа G32 (1), Принтер Canon LBP 2900 лазерный с кабелем (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX251N (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Систем.блок CPU Intel Core i7-6700/ASRod Z-170/32Gb/GTX 1070/200Gb/Wi-Fi +клав, (1), Станок сверлильный 350 Вт (1), Универсальная приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mg (1), Усилитель LZY-22 (1), Усилитель	Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--	---

	ZHL-3A-S (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вариант 1

1.

Что понимают под растровым изображением?

1.

Совокупность пикселей (точек) различного цвета;

2.

Графическую сетку;

3.

Программу, предназначенную для создания и редактирования изображений.

1.

Как называют графическую сетку?

1.

Графическим редактором;

2.

Растром;

3.

Вектором.

1.

Что понимают под графическим редактором?

1.

Совокупность пикселей (точек) различного цвета;

2.

Графическую сетку;

3.

Специальную программу, предназначенную для создания и редактирования изображений.

1.

Выберите из предложенных программ графический редактор, позволяющий создавать и редактировать растровые изображения:

1.

CorelDraw;

2.

WindowsMedia;

3.

Paint.

1.

Какие возможности реализованы в графическом редакторе Paint?

1.

Создавать изображения;

2.

Редактировать изображения;

3.

Создавать и редактировать изображения.

1.

Установите взаимно-однозначное соответствие между форматом растровой графики и его описанием.

1 – BMP	А – используется для хранения многоцветных изображений с плавным переходом между цветами.
2 – PNG	Б – Основной формат, поддерживаемый редактором Paint.
3 – JPEG	В – Обеспечивает высокое качество изображений, создавался специально для Интернета.

1.

Что понимают под отражением?

1.

Зеркальное отображение изображения относительно невидимой оси;

2.

Выделенную часть изображения;

3.

Изменение изображения.

1.

Что понимают под фрагментом изображения?

1.

Зеркальное отображение изображения относительно невидимой оси;

2.

Выделенную часть изображения;

3.

Изменение изображения.

1.

Установите взаимно-однозначное соответствие между инструментом и его названием.

1 –	А – Кривая.
2 – /p>	Б – Заливка цветом.
3 – /p>	В – Многоугольник.

2.

Как называются элементы интерфейса графического редактора Paint?

1 –

2 -

3 –

/p>

Обработка растровых изображений

Вариант 2

1.

Что называют совокупностью пикселей (точек) различного цвета?

1.

Растр;

2.

Графический редактор;

3.

Растровое изображение.

1.

Что понимают под растром?

1.

Специальную программу;

2.

Графическую сетку;

3.

Векторную сетку.

1.

Что называют специальной программой, предназначенной для создания и редактирования изображений?

1.

Растр;

2.

Графический редактор;

3.

Растровое изображение.

1.

Какие изображения позволяет создавать и редактировать графический редактор Paint?

1.

Векторные изображения;

2.

Растровые изображения;

3.

Векторные и растровые изображения.

1.

Что относится к редактированию изображений в графическом редакторе Paint?

1.

Рисовать детали, поворачивать, масштабировать, наклонять изображение или его части;

2.

Вырезать, склеивать и стирать произвольные части изображения, добавлять к изображению текст;

3.

Рисовать детали, поворачивать, масштабировать, наклонять изображение или его части, вырезать, склеивать и стирать произвольные части изображения, добавлять к изображению текст.

1.

Установите взаимно-однозначное соответствие между форматом растровой графики и его описанием.

1 – GIF	А – используется для хранения многоцветных изображений с плавным переходом между цветами.
2 – TIFF	Б – хранит изображения, которые содержат 256 цветов.
3 – JPEG	В – используется для хранения изображений с большим количеством цветов.

1.

Что понимают под редактированием?

1.

Зеркальное отображение изображения относительно невидимой оси;

2.

Выделенную часть изображения;

3.

Изменение изображения.

1.

Что понимают под буфером обмена?

1.

Специальную область памяти компьютера для временного хранения данных при выполнении операций Вырезать и Копировать;

2.

Выделенную часть изображения;

3.

Изменение изображения.

1.

Установите взаимно-однозначное соответствие между инструментом и его названием.

1 – /p>	А – Текст.
2 – /p>	Б –Овал.
3 – /p>	В – Прямоугольник.

2.

Как называются элементы интерфейса графического редактора Paint?

1 –

2 –

3 –

/p>

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Прикладные задачи цифровой обработки изображений, междисциплинарность

2. Понятия: обработка изображений, распознавание образов, система технического зрения, компьютерная графика

3. Основные стадии цифровой обработки изображений

4. Компоненты системы обработки изображений

5. Зрительная система человека. Свет и электромагнитный спектр.

6. Формирование изображений с помощью электромагнитного излучения

7. Считывание и регистрация изображений

8. Изображение как многомерный сигнал

9. Растровые и векторные данные

10. Основные виды изображений: бинарное, полутоновое, полноцветное

11. Модели цветного изображения: трехкомпонентная теория цвета, оппонентная теория цвета

12. Цветовая модель RGB
13. Цветовая модель CMYK
14. Цветовая модель Lab
15. Цветовая модель HSB
16. Дискретизация и квантование изображения
17. Разрешение изображения, глубина цвета
18. Форматы представления цифровых изображений
19. Видео и форматы видео
20. Типы связностей пикселей
21. Метрические свойства для изображения
22. Математический аппарат, применяемый в ЦОИ: поэлементное произведение двухизображений, матричное произведение изображений, линейные преобразования, нелинейные преобразования, арифметические операции
23. Классификация методов обработки изображений
24. Аффинные преобразования: сдвиг, растяжение, скос, поворот
25. Проективные преобразования
26. Уточнение координат и значений яркости пикселей после преобразования
27. Геометрическая коррекция изображений
28. Нелинейная геометрическая коррекция
29. Логические операции над изображениями
30. Арифметические операции над изображениями
31. Линейные преобразования яркости полутоновых изображений
32. Нелинейная коррекция яркости изображений
33. Преобразования яркости на базе гистограммы изображения
34. Локально-адаптивная обработка изображений
35. Типы шумов
36. Фильтрация изображений
37. Низкочастотные фильтры
38. Высокочастотные фильтры
39. Нелинейная фильтрация
40. Внесение эффектов в изображение.
41. Основные операции математической морфологии
42. Морфологическая обработка бинарных и полутоновых изображений

43. Коррекция цвета на изображениях
44. Автоматическое выделение порога бинаризации цветного изображения
45. Повышение четкости цветного изображения.
46. Двумерное ДПФ
47. Основы фильтрации в частотной области, спектральный анализ
48. Классификация методов сжатия
49. Методы сжатия без потерь
50. Алгоритм RLE51. Алгоритм LZW
52. Алгоритм Хаффмана
53. Методы сжатия с потерями
54. Алгоритм сжатия изображений JPEG
55. Основные преимущества JPEG 2000 по сравнению с JPEG
56. Сегментация изображений: обнаружение точек, линий и перепадов
57. Сегментация изображений: пороговая обработка, анализ гистограммы яркости
58. Сегментация на отдельные области: выращивание областей, разделение и слияние областей
59. Сегментация по морфологическим водоразделам
60. Алгоритм выделения связных областей
61. Алгоритм k-средних
62. Схема системы распознавания
63. Понятия, образ, признак, вектор и пространство признаков
64. Классификатор: определение, назначение
65. Цикл построения системы распознавания
66. Методы решения задачи классификации: метод k ближайших соседей, дерево принятия решений, байесовский классификатор, машины опорных векторов
67. Экспериментальные методы оценки классификаторов: кросс-валидация, ошибки I и II рода, точность, полнота, ROC кривая
68. Анализ движения: вычитание изображений
69. Вычисление векторов перемещения
70. Вычисление траекторий движущихся точек
71. Сегментация видеопоследовательностей: вычисление количественной оценки различий между двумя кадрами видеопоследовательности, вычисления разности гистограмм
72. Библиотека OpenCV: архитектура, возможности, ключевые концепции
73. Формальная модель нейрона
74. Нейронная сеть Хопфилда

75. Нейронная сеть многослойный персептрон76. Алгоритм обратного распространения ошибки