Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.09.2025 13:08:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническое зрение»

Направление подготовки/специальность
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль/специализация
«Интеллектуальные системы»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент _____/ Е.А. Пухова/

к.т.н., доцент _____/ В.Ю. Верещагин/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,

к.т.н., доцент _____/ Е.А. Пухова/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 15

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины «Техническое зрение» — изучение основных методов получения изображений в технических системах в различных областях.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучить системы технического зрения, используемые в разных отраслях;
- изучить процесс представления информации в цифровом виде;
- изучить аппаратную часть процесса получения цифровых изображений;
- изучить методы сжатия и хранения изображений;
- изучить основы передачи информации по каналам связи.

Обучение по дисциплине «Техническое зрение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ПК-3. Управление аналитическими работами и подразделениями	ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления; управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета организовывать методическую работу, описывать бизнес-

	процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с образовательной программой «Интеллектуальные системы». Дисциплина «Техническое зрение» связана логически и содержательно-методически со всеми практиками ООП: учебная практика (проектно-технологическая) (Б.2.2), учебная практика (эксплуатационная) (Б.2.3), учебная практика (проектная) (Б.2.1.1), производственная практика (научно-исследовательская работа) (Б.2.2.1).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и компетенциях, полученных в при изучении следующих дисциплин: «Биомедицинские технологии» (Б.1.4), «Анатомия и физиология человека (Б. 1)».

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, являются необходимыми при изучении последующих дисциплин: «Визуализация в технических системах» (Б.1.9), «Распознавание образов» (Б.1.2.3), «Медицинские информационные системы» (Б.1), «Телемедицина» (Б.1), «Жестомимические системы» (IV.2).

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет _2_ зачетные единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Количество недель
1	**Аудиторные занятия**	**36**	2	18
	В том числе:			
1.1	Лекции	12		
1.2	Семинарские/практические занятия	12		
1.3	Лабораторные занятия	12		
2	**Самостоятельная работа**	**36**	2	18
3	**Промежуточная аттестация**		2	

	Экзамен			
	Итого:	**72**		

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Предмет дисциплины «Техническое зрение»**	4	2				2
2	**Объекты наблюдения, элементная база систем технического зрения**	4	2				2
2.1	Анализ систем технического зрения и оценка их параметров	4		2			2
2.2	Оценка размытия систем с помощью функции передачи модуляции	4			2		2
3	**Преобразования сигнала изображения: дискретизация и квантование**	4	2				2
3.1	Изучение показателей качества изображений	4		2			2
3.2	Выбор параметров дискретизации сигнала	4		2			2
3.3	Оценка влияния параметров дискретизации на точность передачи изображения	4			2		2
3.4	Выбор параметров квантования сигнала	4		2			2
3.5	Оценка влияния параметров квантования на точность передачи изображения	4			2		2
4	**Кодирование, форматы, файлы**	4	2				2
4.1	Изучение алгоритмов дебайеризации	4		2			2
4.2	Анализ точности работы алгоритмов дебайеризации	4			2		2
4.3	Изучения алгоритмов сжатия и восстановления данных без потерь и с потерями	4		2			2
4.4	Оценка скорости работы и степени сжатия и восстановления данных при использовании разных алгоритмов	4			2		2

5	**Основы теории информации**	4	2				2
5.1	Определение количества информации и данных, пропускной способности канала необходимых для системы технического зрения	4			2		2
6	**Примеры реальных применений систем технического зрения**	4	2				2
Итого		72	12	12	12		36

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет дисциплины «Техническое зрение»

Основные задачи решаемые системами технического зрения – обнаружение и распознавание, отслеживание, анализ и классификация объектов, моделирование сцен. Различные уровни систем. Области применения систем технического зрения. Системы технического зрения как часть систем обработки информации и систем управления технологическими процессами.

Тема 2. Объекты наблюдения, элементная база систем технического зрения

Мерность сцен и объектов наблюдения. Пространственные, временные и цветностные координаты, их роль. Возможности уменьшения и восстановления мерности сцен и объектов наблюдения. Источники излучения, фотоприемники, линзовые системы, светоотражатели, светоделители, световоды, светофильтры. Видеодатчики, их структура – одномерные, двумерные, сканирующие.

Тема 3. Преобразования сигнала изображения: дискретизация и квантование

Пространственная дискретизация сигнала. Дискретизация по уровню – квантование сигнала. Последствия дискретизаций. Требования к параметрам дискретизации.

Тема 4. Кодирование, форматы, файлы

Цифровое кодирование данных, соотношение данных и информации, форматы файлов и их содержание, методы сжатия данных: без потерь и с потерями. Понятие избыточности и ее виды.

Тема 5. Основы теории информации

Понятия информации, источника, канала, приемника, кодера, декодера. Расчет количества информации, информационной энтропии.

Тема 6. Примеры реальных применений систем технического зрения

Считывание штрих-кодов, оптическое считывание текста на изделиях и упаковке, проверка наличия объектов, проверка параметров их качества, создание видеоданных для управления процессом, обнаружение определенного объекта. Основы распознавания изображений: глобальные и локальные признаки. Теоретические и структурные методы распознавания.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Анализ систем технического зрения и оценка их параметров
2. Изучение показателей качества изображений
3. Выбор параметров дискретизации сигнала
4. Выбор параметров квантования сигнала
5. Изучение алгоритмов дебайеризации

6. Изучения алгоритмов сжатия и восстановления данных без потерь и с потерями

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Оценка размытия систем с помощью функции передачи модуляции.
2. Оценка влияния параметров дискретизации на точность передачи изображения.
3. Оценка влияния параметров квантования на точность передачи изображения.
4. Анализ точности работы алгоритмов дебайеризации.
5. Оценка алгоритмов сжатия и восстановления данных с точки зрения скорости работы и степени сжатия.
6. Определение количества информации и данных, пропускной способности канала необходимых для системы технического зрения.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 — «Информатика и вычислительная техника», уровень высшего образования — магистратура.
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 N 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636»(Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41296).
4. Приказ ректора Московского политехнического университета от 31.08.2017 № 843-ОД о введении в действие положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации в Московском политехническом университете.
5. ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе);
6. ГОСТ Р 7.05-2008 (Библиографическая ссылка);
7. ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

4.2 Основная литература

1. Рафаэл, Гонсалес Цифровая обработка изображений / Гонсалес Рафаэл, Вудс Ричард ; перевод Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; под редакцией П. А. Чочиа. — Москва : Техносфера, 2012. — 1104 с. — ISBN 978-5-94836-331-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/26905.html
2. Шилина, О. И. Цифровая обработка изображений : учебно-методическое пособие / О. И. Шилина, Д. А. Наумов, Е. А. Уварова. — Рязань : РГРТУ, 2021. — 265 с. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310580
3. Капитонова, Т. А. Нейросетевое моделирование в распознавании образов. Философско-методические аспекты : монография / Т. А. Капитонова. — Минск : Белорусская наука, 2009. — 131 с. — ISBN 978-985-08-1008-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/10057.html

4.3 Дополнительная литература

1. Пантюшин, В. А. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: оценка качества цифровой аэрофотосъемки материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Пантюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 109 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20727-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558657
2. Прикладная математика. Цифровая обработка изображений : учебно-методическое пособие / М. А. Гундина, М. А. Князев, Н. А. Кондратьева, О. В. Юхновская. — Минск : БНТУ, 2022. — 53 с. — ISBN 978-985-583-747-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325673
3. Корнышев, Н. П. Компьютерное моделирование методов цифровой обработки изображений : учебное пособие / Н. П. Корнышев. — Великий Новгород : Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2024. — 148 с. — ISBN 978-5-89896-947-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/148856.html

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=1963 – Электронный образовательный ресурс «Техническое зрение»
2. ЭБС Лань (lanbook.com)
3. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. LibreOffice
3. MS Visual Studio Code или другой редактор кода

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.imatest.com/
2. http://www.normankoren.com/sitemap.html
3. https://www.albertogramaglia.com/category/image-processing/
4. https://habr.com/ru/post/460445/
5. https://www.youtube.com/watch?v=spUNpyF58BY&feature=youtu.be
6. https://academic.microsoft.com/home
7. https://scholar.google.ru/
8. ЭБС Лань (lanbook.com)

9. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

5 Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины следует использовать: материалы по дисциплине, представленные в цифровом виде, Учебно-вычислительные лаборатории с доступом в интернет, вместительностью не менее 30 человек, с наличием соответствующего числа персональных компьютеров, с наличием интерактивной доски/проектора с экраном для реализации возможности подключения персонального компьютера преподавателя.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Техническое зрение» осуществляется в рамках рабочего учебного плана профиля «Интеллектуальные системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Структура и последовательность проведения лекционных занятий по дисциплине в полекционном разрезе излагаемого теоретического материала представлена в разделе 3.3 настоящей рабочей программы.

Тематика лабораторных и практических работ по разделам дисциплины и видам занятий отражена в разделе 3.4 рабочей программы.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Техническое зрение».

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Перечень литературы и информационных ресурсов, необходимой в ходе преподавания дисциплины, приведен в разделе 4 настоящей рабочей программы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции следует получить необходимую литературу и наглядные пособия по указанию преподавателя. Материал лекции целесообразно записывать на одной стороне тетради, для того чтобы пополнить материал на самостоятельной подготовке из рекомендуемых источников. Материал лекции целесообразно повторять перед очередным занятием.

На лабораторных и практических занятиях студенты приобретают умения использовать методы, средства и технологии решения конкретных задач профессиональной деятельности с применением ЭВМ, получают практические навыки разработки программ и осваивают приемы работы в телекоммуникационных сетях. Лабораторные и практические работы направлены на изучение средств сбора и регистрации данных и организации их обработки в конкретных системах. Лабораторные и практические работы предусматривают самостоятельную разработку студентами программ с заданной функциональностью. В рамках этих занятий преподаватель проводит анализ типовых ошибок, допущенных при решении поставленных задач, организует рассмотрение наиболее удачных вариантов решений. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов программных реализаций решаемых задач.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся:

− отчёты по лабораторным работам;

− отчёты по практическим работам;

− подготовка к экзамену.

Отчёты по практическим работам проводятся путём предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчёта о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа по оценке «зачтено»/»не зачтено».

Отчёты по лабораторным работам проводятся путём предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчёта о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа баллами от 0-100.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 10 баллов от максимального, полученного за выполнение работы.

При использовании дистанционной формы обучения в системе LMS предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины в тест включено 20 тестовых заданий, время на выполнение тестирования составляет 30 минут. Тест считается пройденным в случае правильного ответа на 15 и более тестовых заданий. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в приложении 2.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной шкале. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Техническое зрение».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по данной дисциплине (п. 7.2.1, 7.2.2)

7.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и формы контроля формирования компетенций

Индекс	**Компетенция**	**Форма контроля**	**Этапы формирования (разделы дисциплины)**
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-6
ПК-3	Управление аналитическими работами и подразделениями	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-6

7.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
Показатель	**Показатель**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.

ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.
ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ПК-3. Управление аналитическими работами и подразделениями.				
Показатель	**Показатель**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления;	ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного	ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления; управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем	ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления; управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении	ИПК 3.1. Знает: иностранные языки (английский); компетенции и технологические возможности; теорию обучения, теорию управления ресурсами; теорию оценки квалификации персонала; теорию процессного управления; управление изменениями в

управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ.	управления; управление изменениями в системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ.	поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ.	персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ.	системах; модель компетенций в управлении персоналом; план работ по разработке требований к системе; возможности систем поддержки требований; процессы разработки и сопровождения требований; методы планирования проектных работ.
ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами.	ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций;	ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами.	ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами.	ИПК 3.2. Умеет: проводить презентации, совещания, аттестацию системных аналитиков; создавать учебно-методические материалы; планировать проектные работы; выбирать методики и шаблоны; разрешать конфликты; контролировать состояние работ; заполнять формы отчета; организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы; планировать ресурсы; строить профили компетенций; управлять проектами.

	управлять проектами.			
ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации.	ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации.	ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации.	ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации.	ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций; методами расчета окупаемости предложенного варианта черновой концепции; методам аналитических работ; способностью выявлять проблемы в организации при выполнении аналитических работ; методами разработки требований; способность выбирать типы, шаблоны требований; процедурами аттестации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций УК-1, ПК-3)

«зачтено»

Обучающийся выполнил задание практического занятия, предоставил отчет, включающий основные этапы выполнения задания, полученные данные. Допускаются небольшие неточности в ходе выполнения задания, которые могут быть исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

«не зачтено»

Обучающийся не выполнил задание практического занятия или не предоставил отчет, включающий основные этапы выполнения задания, полученные данные и выводы. Обучающийся допустил грубые ошибки при выполнении задания и не может внести исправления в отчет по работе после замечания преподавателя.

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (формирование компетенций УК-1, ПК-3)

0 баллов

Обучающийся не выполнил лабораторную работу и не предоставил отчет.

1-49 баллов

Обучающийся допустил существенные ошибки при выполнении лабораторной работы и не внес исправления в отчет по лабораторной работе после замечания преподавателя.

50-69 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения лабораторной работы, которые были частично исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

70-79 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения, допустил неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

80-89 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя. Допускаются незначительные неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

90-99 баллов

Обучающийся без ошибок выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя.

100 баллов

Обучающийся без ошибок выполнил лабораторную работу, предложил оригинальное решение и предоставил отчет вовремя.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 10 баллов от максимального, полученного за выполнение работы.

Примеры тестовых заданий

1. Что такое сверточная нейронная сеть (CNN)?
   - ○ Нейронная сеть, используемая для обработки последовательных данных.
   - ● Нейронная сеть, применяемая для анализа изображений и распознавания объектов.
   - ○ Нейронная сеть, предназначенная для обработки текстовых данных.
   - ○ Нейронная сеть, используемая для прогнозирования временных рядов.
2. Какая из следующих архитектур CNN была победителем конкурса ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge в 2015 году?
   - ○ VGG16
   - ● ResNet-152
   - ○ Inception-v3
   - ○ AlexNet
3. Что такое перенос обучения (transfer learning)?
   - ○ Процесс обучения модели с нуля на новом датасете.
   - ● Процесс использования предварительно обученной модели для решения новой задачи.
   - ○ Процесс обучения модели на нескольких датасетах одновременно.
   - ○ Процесс обучения модели без использования меток.
4. Какая из следующих библиотек глубокого обучения поддерживает как обучение, так и инференс на мобильных устройствах?
   - ○ TensorFlow
   - ○ PyTorch

- Keras
- TensorFlow Lite

5. Что такое эмбеддинг изображения?
   - Представление изображения в виде вектора признаков.
   - Процесс сжатия изображения.
   - Метод увеличения разрешения изображения.
   - Алгоритм сегментации изображения.
6. Какая из следующих задач компьютерного зрения связана с обнаружением объектов на изображении?
   - Классификация изображений
   - Сегментация изображений
   - Обнаружение объектов
   - Генерация изображений
7. Что такое метод опорных векторов (SVM)?
   - Алгоритм для классификации данных.
   - Алгоритм для кластеризации данных.
   - Алгоритм для регрессии.
   - Алгоритм для генерации данных.
8. Какая из следующих моделей была первой сверточной нейронной сетью, нашедшей практическое применение на производстве?
   - LeNet
   - AlexNet
   - VGG16
   - ResNet-50
9. Что такое обратный поиск по изображению?
   - Поиск изображений по ключевым словам.
   - Поиск изображений, похожих на заданное изображение.
   - Поиск изображений по метаданным.
   - Поиск изображений по геолокации.
10. Какая из следующих библиотек глубокого обучения была разработана в Facebook?
    - TensorFlow
    - PyTorch
    - Keras
    - MXNet
11. Что такое тепловые карты в контексте компьютерного зрения?
    - Карты, показывающие распределение температуры на изображении.
    - Карты, показывающие, на какие части изображения обращает внимание нейронная сеть.
    - Карты, показывающие распределение яркости на изображении.
    - Карты, показывающие распределение цвета на изображении.
12. Какая из следующих задач компьютерного зрения связана с распознаванием лиц?
    - Классификация изображений
    - Сегментация изображений
    - Обнаружение объектов
    - Распознавание лиц
13. Что такое аугментация данных?
    - Процесс увеличения объема данных путем добавления новых образцов.

- ○ Процесс уменьшения объема данных путем удаления образцов.
- ● Процесс изменения существующих данных для увеличения их вариативности.
- ○ Процесс очистки данных от шума.

14. Какая из следующих архитектур CNN была разработана для мобильных устройств?
    - ○ ResNet-50
    - ○ VGG16
    - ● MobileNet
    - ○ Inception-v3
15. Что такое датасет ImageNet?
    - ○ Датасет для распознавания речи.
    - ○ Датасет для анализа текста.
    - ● Датасет для компьютерного зрения.
    - ○ Датасет для обработки временных рядов.
16. Какая из следующих задач компьютерного зрения связана с сегментацией изображений?
    - ○ Классификация изображений
    - ● Сегментация изображений
    - ○ Обнаружение объектов
    - ○ Генерация изображений
17. Что такое метод главных компонент (PCA)?
    - ● Метод для уменьшения размерности данных.
    - ○ Метод для увеличения размерности данных.
    - ○ Метод для классификации данных.
    - ○ Метод для кластеризации данных.
18. Какая из следующих библиотек глубокого обучения поддерживает обучение с подкреплением?
    - ○ TensorFlow
    - ○ PyTorch
    - ○ Keras
    - ● OpenAI Gym
19. Что такое генеративно-состязательные сети (GAN)?
    - ○ Сети, используемые для классификации изображений.
    - ● Сети, используемые для генерации изображений.
    - ○ Сети, используемые для сегментации изображений.
    - ○ Сети, используемые для обнаружения объектов.
20. Какая из следующих задач компьютерного зрения связана с распознаванием текста на изображении?
    - ○ Классификация изображений
    - ○ Сегментация изображений
    - ● Распознавание текста
    - ○ Генерация изображений

7.3.2 Промежуточная аттестация

Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций УК-1, ПК-3):

«Отлично»

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях

повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Хорошо»

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

«Удовлетворительно»

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

«Неудовлетворительно»

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины на экзамене:

1. Техническое зрение. Понятие, цель, задачи.
2. Основные составляющих технического зрения.
3. Основные этапы получения изображения в системах технического зрения.
4. Области применения технического зрения и конкретные примеры.
5. Объекты наблюдения в техническом зрении.
6. Мерность сцен и объектов наблюдения.
7. Системах передачи информации в зависимости от изменения мерности.
8. Уменьшение мерности в системах передачи информации.
9. Разделение координат.
10. Классификация источников излучения.
11. Принцип работы компьютерной томографии.
12. Принцип работы магнитно-резонансной томографии.
13. Спектральный состав источников излучения.
14. Характеристики источников излучения.
15. Элементная база систем технического зрения.
16. Основные характеристики объектива.
17. Искажения в оптических системах.
18. Понятие регистрирующей среды.
19. Основные характеристики элементов фотоприемника.
20. ПЗС матрицы, способы переноса заряда.
21. Способы получения информации о цвете.
22. Фильтр Байера и процесс дебайеризации.
23. Изображение как функция.
24. Понятие аналогового изображения.
25. Понятие цифрового изображения.

26. Дискретизация изобразительного сигнала.
27. Критерии выбора параметров дискретизации сигнала.
28. Квантование сигнала.
29. Шумы квантования.
30. Точность квантования и критерии оценки.
31. Равномерное и адаптивное распределение уровней квантования.
32. Суть эксперимента с кривыми предпочтения.
33. Равномерное и векторное квантование цвета.
34. Типы цифровых изображений.
35. Способы представления изображений.
36. Аналого-цифровой преобразователь и его характеристики.
37. Кодирование сигнала: градации и структуры.
38. Формат и расширение цифрового изображения.
39. Сжатие: методы и алгоритмы.
40. Видеоданные: кодек, поток, контейнер.
41. Содержание заголовка файла изображения.
42. Понятие избыточности данных, виды избыточности.
43. Методы сжатия без потерь.
44. Методы сжатия с потерями.
45. Преимущества и недостатки цифрового представления сигнала.
46. Базовые понятия теории информации.
47. Способы измерения информации.
48. Смысл энтропии Шеннона.
49. Информационный канал.
50. Показатели качества изображений.
51. Оценка размытия систем с помощью функции передачи модуляции.
52. Основы распознавания изображений: глобальные и локальные признаки.