

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и
компьютерная графика

Фалеева Е.В., канд.
тех. наук, доцент



27.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Технологии компьютерного зрения

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Буняева Е.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 14.05.2025г. № 11

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от __ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Технологии компьютерного зрения

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	52	РГР 4 сем. (1)
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	6 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практически е	32	32	32	32
Контроль самостоятель ной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Введение в компьютерное зрение. Цвет и свет. Обработка изображений. Гистограммы. Линейная и нелинейная коррекции. Выравнивание освещенности. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Сегментация изображений. Сопоставление изображений и локальных особенностей. Геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление. Многмасштабный подход. Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса. Детекторы областей. Deskрипторы особенностей. SIFT. Оценка параметров моделей. Понятие геометрической модели и подгонка параметров. DLT-метод для линий и преобразований, использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов. Робастные алгоритмы – М-оценки, стохастические алгоритмы, схемы голосования. Применение для построения панорам и поиска объектов. Категоризация изображений. Понятие категории. Распознавание изображений людьми. Признаки категоризации изображений. Кластеризация «мешок слов». Выделение объектов на изображениях. Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Поиск лиц – методы, основанные на Viola-Jones. Бустинг. Каскады классификаторов. Поиск изображения по содержанию. Методы индексирования изображений. Поиск полудубликатов. Сжатие изображений, хэш-функции.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.14
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы цифровой обработки сигналов
2.1.2	Системы и технологии мультимедиа
2.1.3	Технологии разработки программного обеспечения
2.1.4	Методы оптимизации
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Знать:

Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

Уметь:

Обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

Владеть:

Навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

Знать:

Основные методы и средства разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

Уметь:

Разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствии с современными стандартами

Владеть:

Навыками разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствии с современными стандартами

ПК-1: Способен управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных ресурсов

Знать:

Современные инструменты создания, модификации и сопровождения информационных ресурсов и программных приложений; современные стандарты в области разработки программного обеспечения; методы и инструменты организации и управления созданием, модификацией и сопровождением информационных ресурсов и программных приложений; стандарты составления технической документации процессов разработки и сопровождения информационных ресурсов и программных приложений

Уметь:

Выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению информационных ресурсов и программных приложений,

а также компонентов интеллектуальных и автоматизированных систем; управлять созданием, модификацией и сопровождением информационных ресурсов программных приложений

Владеть:

Навыками создания, модификации и сопровождения информационных ресурсов и программных приложений; навыками создания, модификации и сопровождения компонентов интеллектуальных и автоматизированных систем; навыками составления и анализа технической документации процессов разработки и сопровождения информационных ресурсов и программных приложений

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционный курс						
1.1	Введение в компьютерное зрение. Цвет и свет. Обработка изображений. Гистограммы. /Лек/	4	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Линейная и нелинейная коррекции. Выравнивание освещенности. Шумоподавление /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Свертка и фильтрация. Сегментация изображений. Сопоставление изображений и локальных особенностей. /Лек/	4	2	ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.4	Геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление. Многмасштабный подход. /Лек/	4	2	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.5	Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса. Детекторы областей. Deskрипторы особенностей. SIFT. /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Оценка параметров моделей. Понятие геометрической модели и подгонка параметров. DLT-метод для линий и преобразований, использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов. /Лек/	4	2	ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.7	Робастные алгоритмы – М-оценки, стохастические алгоритмы, схемы голосования. Применение для построения панорам и поиска объектов. Категоризация изображений. Понятие категории. Распознавание изображений людьми. Признаки категоризации изображений. /Лек/	4	2	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Кластеризация «мешок слов». Выделение объектов на изображениях. Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Поиск лиц – методы, основанные на Viola-Jones. Бустинг. Каскады классификаторов. Поиск изображения по содержанию. Методы индексирования изображений. Поиск полудубликатов. Сжатие изображений, хэш-функции. /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
	Раздел 2. Практикум						
2.1	Простые методы анализа изображений. Сопоставление шаблонов, карты краёв. Геометрические инварианты /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах

2.2	Бинаризация изображений, математическая морфология, связанные компоненты /Пр/	4	2	ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
2.3	Разреженное представление и обучаемый словарь /Пр/	4	2	ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Фильтры Габора, вейвлеты /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.5	Поиск линии на изображении, М-оценки /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.6	Стохастические алгоритмы. Построение панорамы. Методы голосования /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	2	Работа в малых группах
2.7	Поиск и локализация объектов /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Методы на основе хэш-функций. Обучение метрик /Пр/	4	2	ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.9	Фильтры объектов для классификации и поиска изображений /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
2.10	Поиск лиц - метод Viola-Jones /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.11	Поиск изображений. Методы индексирования изображений /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
2.12	Локальные особенности, дескрипторы, распознавание событий /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.13	Методы вычитания фона. Методы отслеживания объектов /Пр/	4	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.14	Распознавание событий в видео. Постановка задачи. Оптический поток и его оценка /Пр/	4	4	ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы по основным разделам курса /Ср/	4	28	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка отчетов к практическим занятиям /Ср/	4	28	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка курсовой работы на тему "Разработка системы компьютерного зрения" /Ср/	4	36	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

	Раздел 4. Контроль						
4.1	Подготовка к экзамену, экзамен /Экзамен/	4	36	ОПК-2 ПК-1 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шапиро Л., Стокман Д., Богуславского А. А., Соколова С. М.	Компьютерное зрение	Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42631
Л1.2	Селянкин В. В.	Решение задач компьютерного зрения: учебное пособие	Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ланец С.А.	Глубокие нейронные сети на PYTHON: учебно-метод. пособие по выполнению практических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2022,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Открытые видеолекции учебных курсов МГУ. Компьютерное зрение	https://teach-in.ru/course/computer-vision
Э2	Курс "Компьютерное зрение" на платформе "Открытое образование"	https://openedu.ru/course/hse/COMPVISION

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Python, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
-----------	------------	-----------

Аудитория	Назначение	Оснащение
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, проектор EPSON EB-982W, экран.
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	комплект учебной мебели, доска, экран, проектор EPSON EB-982W, Рабочая станция iRu Ergo Corp 3102 15 шт., Рабочая станция B-tronix Business 000022707 в комплекте с лицензиями 3 шт. Лицензионное программное обеспечение: Свободно распространяемое ПО: 7-zip, Dev C++, Qt, Google Chrome, GRET, Java, Mozilla Firefox, Eclipse, Adobe Reader, Free Pascal, Foxit Reader Djvu reader, Python. University Edition – Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498. Windows 7 Pro, лиц. № 60618367. Windows 10. Антивирус Kaspersky Endpoint, Контракт 469 ДВГУПС от 20.07.2020, до 01.10.2021, Adobe Reader X (10.1.0) – Russian, (свободно распространяемое ПО), до 15.08.2020. АСТ тест – №АСТ.РМ.А096.Л08018.04, договор № 372 от 13.06.2018. Права на ПО, учебный комплект КОМПАС-3D V16 (B17) – Контракт 410 от 10.08.2015, б/с. Программный продукт Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox)) – Контракт 410 от 10.08.2015, б/с. APM, VMware Workstation Player WinMachine – Договор Л2.09, Visio Pro 2007, лиц. 45525415. WinRAR – LO9-2108 от 22.04.2009, б/с. MBTU (свободно распространяемое ПО) для учебных заведений, б/с. Права на ПО пакет обновления ВЕРТИКАЛЬ 2014 и приложений до ВЕРТИКАЛЬ 2015, акад. лиц. – Контракт 314 от 08.07.2014, б/с. Права на ПО пакет обновления УК APM FEM V16 до V17 – Контракт ПО-2 _ 389 от 29.08.2016, б/с. Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	комплект учебной мебели, доска, экран, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, Проектор ViewSonic PG705HD, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности, Тележка для ноутбуков Offisbox, Костюм виртуальной реальности PERCEPTION NEURON 2.0, Штативы для базовых станций htc vive. Лицензионное программное обеспечение: Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Visio Pro 2007, лиц. 45525415, Windows 10, лиц. 46107380. Свободно распространяемое ПО: Dev C++, Free Pascal, GRET, Java, Qt, Eclipse, Unity. Права на ПО пакет обновления КОМПАС-3D до 16 и V17, Контракт 410 от 10.08.2015, б/с., Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа студента является важным элементом изучения дисциплины «Технологии компьютерного зрения».

Усвоение материала на практических занятиях и в результате самостоятельной работы и изучение отдельных вопросов дисциплины позволит студенту подойти к промежуточному контролю подготовленным и потребует лишь повторения пройденного материала. Знания, накапливаемые постепенно, полученные из различных источников, с использованием противоположных мнений и взглядов на ту или иную проблему, являются глубокими и качественными и позволяют формировать соответствующие компетенции как итог образовательного процесса.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения письменных заданий. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы.

К промежуточной аттестации по дисциплине необходимо готовится систематически на протяжении всего периода изучения дисциплины. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Организация деятельности студента по видам учебных занятий.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практическим работам, составленные преподавателем.

Тест.

Тест – это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня

знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. О проведении теста, о его форме, а также о перечне разделов (тем) дисциплины, выносимых на тестирование, доводит до сведения студентов преподаватель. Подготовка к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена – это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче промежуточной аттестации студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка студента включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра, непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной аттестации по темам курса, подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) к экзамену. Промежуточная аттестация проводится по билетам (тестам), охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы (самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам);
- работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- работа со словарем, справочником;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- составление и разработка терминологического словаря;
- составление хронологической таблицы;
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету);
- выполнение расчетно-графических работ.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, которое включает формулировку цели задания, его содержания, указание сроков выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы (и при необходимости) преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; дифференциацию контрольно-измерительных материалов. Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой; защита отчетов о проделанной работе.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Вопросы для защиты Курсовой работы "Разработка системы компьютерного зрения:

1. Какими характеристиками должна обладать система технического зрения для успешного решения задачи?
2. Какие технические требования к системе были определены в техническом задании?
3. Какие спецификации оборудования используются для системы технического зрения?
4. Какие факторы окружающей среды могут повлиять на работу системы?
5. Какой метод обработки изображений используется для анализа данных с камер и датчиков?
6. Какие алгоритмы обработки изображений были применены для решения задачи?
7. Каким образом происходит интеграция оборудования и программного обеспечения в системе?
8. Какие технологии передачи данных используются для передачи результатов обработки?
9. Как обеспечивается надежность и безопасность работы системы технического зрения?

10. Какие тесты и испытания проводились для проверки работы системы?

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Программное обеспечение интеллектуальных и аналитических систем

Дисциплина: Технологии компьютерного зрения

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Перечень вопросов к экзамену

1. Компьютерное зрение. Цвет и свет (ОПК-2, ПК-1)
2. Обработка изображений. Гистограммы (ОПК-2, ПК-1)
3. Линейная и нелинейная коррекции (ОПК-2, ОПК-6)
4. Выравнивание освещенности. Шумоподавление (ОПК-2, ОПК-6)
5. Свертка и фильтрация (ПК-1, ОПК-6)
6. Сегментация изображений (ПК-1, ОПК-6)
7. Сопоставление изображений и локальных особенностей (ПК-1, ОПК-6)
8. Геометрические преобразования изображений (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
9. Прямое сопоставление. Многомасштабный подход (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
10. Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса (ОПК-2, ОПК-6)
11. Детекторы областей. Дескрипторы особенностей (ОПК-2, ОПК-6)
12. Масштабно-инвариантная трансформация признаков (SIFT) (ОПК-2, ОПК-6)
13. Оценка параметров моделей (ПК-1, ОПК-6)
14. Понятие геометрической модели и подгонка параметров (ПК-1, ОПК-6)
15. DLT-метод для линий и преобразований (ПК-1, ОПК-6)
16. Использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов (ПК-1, ОПК-6)
17. Робастные алгоритмы – М-оценки (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
18. Стохастические алгоритмы (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
19. Схемы голосования (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
20. Применение схем голосования построения панорам и поиска объектов (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
21. Категоризация изображений. Понятие категории (ПК-1, ОПК-6, ОПК-2)
22. Признаки категоризации изображений. Кластеризация «мешок слов» (ОПК-2, ОПК-6)
23. Выделение объектов на изображениях. Методы на основе «мешка слов» (ОПК-2, ОПК-6)
24. Гистограммы ориентированных градиентов (ОПК-2, ОПК-6)
25. Поиск лиц – методы, основанные на Viola-Jones (ОПК-2, ОПК-6)
26. Бустинг. Каскады классификаторов (ОПК-2, ОПК-6)
27. Поиск изображения по содержанию. Методы индексирования изображений (ОПК-2, ОПК-6)
28. Поиск полудубликатов (ОПК-2, ОПК-6)
29. Сжатие изображений, хэш-функции (ОПК-2, ОПК-6)

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерный перечень тестовых вопросов

Компетенция ОПК-2

1. Что такое компьютерное зрение - это ...
 - + способность компьютера видеть и обрабатывать изображения
 - программа для рисования картинок
 - файловый формат для изображений
2. С помощью систем компьютерного зрения можно решать задачи ...
 - + распознавание объектов на изображениях, анализ и классификация изображений
 - готовка еды, уборка дома
 - покупка продуктов в магазине
3. В системах компьютерного зрения используются следующие методы машинного обучения
 - + кластеризация, классификация, регрессия
 - оптимизация, анализ рисков, экспертные системы
 - сложение, вычитание, умножение
4. Некачественный объектив на получаемое изображение влияет таким образом, что
 - искажаются цвета
 - точка изображения проецируется в несколько элементов матрицы (круг)
 - + уменьшается количество поступающего света

Компетенция ОПК-6

5. Какой эффект приводит к тому что на изображении исчезают градиенты или градиенты становятся ступенчатыми?
 - + ошибки дискретизации
 - геометрические искажения
 - хроматическая дисторсия
 - циклический возврат
6. Многоспектральное изображение это изображение в котором каждому пикселю соответствует...
 - только одно значение
 - + вектор значений
7. Пространственный объем трехмерной сцены задается...
 - полем зрения датчика

+ угловым полем зрения датчика

- номинальным разрешением

- глубиной цвета

8. К операциям бинарной морфологии относятся..

- бинаризация

- наращивание

+ эрозия

+ замыкание

+ размыкание

Компетенция ПК-1

9. Классификация это...

+ процесс сопоставления экземпляра объекта с прототипом или с некоторым описанием класса объектов

- процесс отделения пикселей фона от объектов переднего плана

- процесс назначения меток согласно описанию свойств объекта

- геометрическое представление проекции реального изображения на двумерную матрицу интенсивностей

10. Как называются методы которые используют некоторые общие геометрические характеристики (штрихи, озера и пр.) объектов для распознавания?

+ структурные

- статистические

- геометрические

- дифференциальные

11. Какие цели преследуют при улучшении качества изображения?

+ повышение вероятности обнаружения деталей и объектов

- восстановление потерянных деталей и объектов

- выделить объекты от фона

- перевести изображение из одного динамического диапазона в другой

12. Точечный оператор это...

- оператор, который по одному входному пикселю определяет значение для одного выходного пикселя

+ оператор, который по одному входному пикселю определяет значения для всех связанных пикселей

- оператор, который по 8 связным входным пикселям определяет значение для одного выходного пикселя

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.

Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.