

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.04.2024 11:56:30
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«НОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

_____ 2023г.
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	<u>Компьютерное зрение</u>
направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль):	Прикладное программирование и компьютерные технологии
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Протокол № _____ от «___» _____ 2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся системы понятий в области задач компьютерного зрения и методов их решения.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными направлениями компьютерного зрения и обработки изображений;
- формирование комплексных знаний о компьютерном зрении и обработке изображений;
- формирование терминологического запаса, необходимого для самостоятельного изучения специальной литературы;
- приобретение навыков разработки алгоритмических и программных решений в области задач компьютерного зрения и обработки изображений;
- приобретение навыков и умений по решению задач компьютерного зрения и обработки изображений;
- приобретение навыков работы с библиотеками для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений;
- развитие навыков самостоятельной научно-практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении программирования, алгоритмов и структур данных, теории вероятностей и математической статистики, систем искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения, глубокого обучения.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных принципов алгоритмизации и программирования;
- базовых понятий теории вероятности и математической статистики;
- основных задач и алгоритмов машинного обучения;

умение:

- применять язык программирования в новых ситуациях;
- подготавливать данные для решения задач машинного обучения;

владение:

- навыками программирования на языке Python;
- навыками анализа данных;
- навыками тестирования и отладки компьютерных программ.

Основные положения дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы, в профессиональной деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен проектировать, разрабатывать, тестировать и документировать ПО	ПКС-1.2 Проектирует, разрабатывает и тестирует программное обеспечение с использованием современных средств и технологий на всех этапах жизненного цикла	Знать (З1) принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения
		Знать (З2) библиотеки для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений
		Уметь (У1) решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов
		Уметь (У2) планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения
		Владеть (В1) навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений
		Владеть (В2) навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			

Очная	4/8	40	-	26	87	27	Экзамен
-------	-----	----	---	----	----	----	---------

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Обработка изображений	12	-	12	16	42	ПКС-1.2	Лабораторные работы №1-6
2	2	Высокоуровневая обработка изображений	12	-	6	35	53	ПКС-1.2	Проектное задание №1
3	3	Интеллектуальный анализ изображений	16	-	8	36	58	ПКС-1.2	Проектное задание № 2
4	1-3	Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
Итого:			40	-	26	114	180	X	X

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Обработка изображений

Тема 1.1. Введение в компьютерное зрение и обработку изображений. Введение в компьютерное зрение и обработку изображений. Основные понятия и определения. Задачи, решаемые методами компьютерного зрения.

Тема 1.2 Яркостные преобразования. Цветовое постоянство. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещённости. Гистограммы. Нормализация и эквализация.

Тема 1.3. Бинарные изображения. Пороговая бинаризация. Метод Оцу. Выделение связанных компонент. Геометрические инварианты.

Тема 1.4. Морфологические преобразования. Операции над соседними элементами на бинарных изображениях. Составные морфологические операторы.

Тема 1.5. Пространственная обработка изображений. Свёртка и фильтрация. Виды шума. Пространственные фильтры. Размытие и повышение резкости.

Тема 1.6. Частотная обработка изображений. Частотная фильтрация изображений, разложение Фурье. Низкие и высокие частоты. Размытие и повышение резкости.

Раздел 2. Высокоуровневая обработка изображений

Тема 2.1. Детекторы краёв и обработка контуров. Общие свойства фильтров контуров. Определение контуров по градиенту. Определение контуров по переходу через нулевой уровень. Оптимизированное определение контуров. Контурные изображения в многоканальных изображениях.

Тема 2.2. Простой анализ изображений. Освещение. Внутренние факторы. Внутрикласовая изменчивость. Сопоставление. Положение камеры. Метрики.

Тема 2.3. Интерактивная сегментация. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.

Тема 2.4. Автоматическая сегментация изображений. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.

Тема 2.5. Анализ и поиск текстур. Методы для анализа и проведения различий между текстурами. Сведение задачи распознавания текстур к задаче различения уровней яркости. Многомасштабный текстурный анализ.

Тема 2.6. Сопоставление изображений. Глобальные и локальные особенности. Детекторы и дескрипторы. Сопоставление изображений, геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление, многомасштабный подход. Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса, LOG, DOG, Harris-Laplacian. Детекторы областей (IBR, MSER). Дескрипторы особенностей, SIFT.

Раздел 3. Интеллектуальный анализ изображений

Тема 3.1. Поиск изображений. Методы индексирования изображений. Поиск полудубликатов. Сжатие подписи изображения, хэш-функции. Методы на основе «мешка слов».

Тема 3.2. Выделение объектов на изображениях. Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Бустинг. Каскады классификаторов.

Тема 3.3. Распознавание лиц и людей. Поиск лиц – метод Viola-Jones. HOG дескрипторы. Эмпирический метод. Метод характерных инвариантных признаков. Распознавание с помощью шаблонов, заданных разработчиком. Метод обнаружения по внешним признакам, обучающиеся системы.

Тема 3.4. Слежение за объектами. Трекинг. Методы вычитания фона. Оптический поток и алгоритмы его оценки. Базовые алгоритмы отслеживания объектов, их комбинирование. Распознавание событий на основе временных шаблонов. Использование «мешка слов».

Тема 3.5. 3D реконструкция. Активные методы 3D реконструкции. Пассивные методы 3D реконструкции. Стереозрение. Объёмный рендеринг. Дополненная реальность

Тема 3.6. Свёрточные нейросети. Архитектура искусственных нейронных сетей как основа распознавания изображений. Архитектура и принцип работы. Методы обучения. Функция активации нейронов (передаточная функция).

Тема 3.7. Интернет-зрение. Категоризация изображений. Понятие категории. Распознавание изображений людьми. Признаки для категоризации изображений. Кластеризация. «Мешок слов». Глобализация и составление коллекции. Задачи компьютерного зрения на больших коллекциях. Дескриптор GIST. Определение места съёмки. Синтез коллажей. Объектные фильтры и аннотация изображений.

Тема 3.8. Компьютерное зрение в реальном времени. Рандомизированный решающий лес. Алгоритмы для дополненной реальности. Kinect, оценка позы человека в реальном времени. Применение Kinect.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в компьютерное зрение и обработку изображений
2	1	2	-	-	Яркостные преобразования
3	1	2	-	-	Бинарные изображения
4	1	2	-	-	Морфологические преобразования
5	1	2	-	-	Пространственная обработка изображений
6	1	2	-	-	Частотная обработка изображений
7	2	2	-	-	Детекторы краёв. Обработка контуров
8	2	2	-	-	Простой анализ изображений
9	2	2	-	-	Интерактивная сегментация изображений
10	2	2	-	-	Автоматическая сегментация изображений
11	2	2	-	-	Анализ и поиск текстур

12	2	2	-	-	Сопоставление изображений. Глобальные и локальные особенности. Детекторы и дескрипторы
13	3	2	-	-	Поиск изображений
14	3	2	-	-	Выделение объектов на изображении
15	3	2	-	-	Распознавание лиц и людей
16	3	2	-	-	Слежение за объектами. Трекинг
17	3	2	-	-	3D реконструкция
18	3	2	-	-	Сверточные сети
19	3	2	-	-	Интернет-зрение
20	3	2	-	-	Компьютерное зрение в реальном времени
Итого:		40	-	-	-

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в компьютерное зрение и обработку изображений
2	1	2	-	-	Яркостные преобразования
3	1	2	-	-	Бинарные изображения
4	1	2	-	-	Морфологические преобразования
5	1	2	-	-	Пространственная обработка изображений
6	1	2	-	-	Частотная обработка изображений
7	2	1	-	-	Детекторы краёв. Обработка контуров
8	2	1	-	-	Простой анализ изображений
9	2	1	-	-	Интерактивная сегментация изображений
10	2	1	-	-	Автоматическая сегментация изображений
11	2	1	-	-	Анализ и поиск текстур
12	2	1	-	-	Сопоставление изображений. Глобальные и локальные особенности. Детекторы и дескрипторы
13	3	1	-	-	Поиск изображений
14	3	1	-	-	Выделение объектов на изображении
15	3	1	-	-	Распознавание лиц и людей
16	3	1	-	-	Слежение за объектами. Трекинг
17	3	1	-	-	3D реконструкция
18	3	1	-	-	Сверточные сети
19	3	1	-	-	Интернет-зрение
20	3	1	-	-	Компьютерное зрение в реальном времени
Итого:		26	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№	Номер раз-	Объем, час.	Тема	Вид СРС
---	------------	-------------	------	---------

п/п	дела дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	16	-	-	Обработка изображений	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам
2	2	35	-	-	Высокоуровневая обработка изображений	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, выполнение проектного задания
3	3	36	-	-	Интеллектуальный анализ изображений	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, выполнение проектного задания
10	1 – 3	27	-	-	1-3	Изучение вопросов и подготовка к экзамену
Итого:		114	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- индивидуальная работа (лабораторные занятия, СРС).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	0 – 5
2	Лабораторная работа №2	0 – 5
3	Лабораторная работа №3	0 – 5
4	Лабораторная работа №4	0 – 5
5	Лабораторная работа №5	0 – 5
6	Лабораторная работа №6	0 – 5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 30
2 текущая аттестация		
7	Проектное задание №1	0 – 30
8	Проектное задание №2	0 – 40
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 70
ВСЕГО		0 – 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;

– Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;

– ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Jupyter Notebook (свободно-распространяемое ПО);
- Google Colaboratory (свободно распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Компьютерное зрение	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

	Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	
--	---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по созданию и эксплуатации баз данных, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом

и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

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

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится слож-

ным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимо-

стью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Компьютерное зрение**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.2 Проектирует, разрабатывает и тестирует программное обеспечение с использованием современных средств и технологий на всех этапах жизненного цикла	Знать (З1) принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения	Не знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения	Демонстрирует частичное знание принципов построения систем компьютерного зрения, методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения	Демонстрирует достаточные знания принципов построения систем компьютерного зрения, методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов построения систем компьютерного зрения, методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения
		Знать (З2) библиотеки для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	Не знает библиотеки для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	Демонстрирует частичное знание библиотек для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	Демонстрирует достаточные знания библиотек для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	Демонстрирует исчерпывающие знания библиотек для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений
		Уметь (У1) решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов	Не умеет решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов	Частично умеет решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов	Умеет на хорошем уровне решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов	В совершенстве может решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов

		Уметь (У2) планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения	Не умеет планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения	Частично умеет планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения	Умеет на хорошем уровне планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения	В совершенстве может планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения
		Владеть (В1) навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений;	Не владеет навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений;	Не достаточно владеет навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений	На достаточном уровне владеет навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений	В совершенстве владеет навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений
		Владеть (В2) навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	Не владеет навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	Не достаточно владеет навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	На достаточном уровне владеет навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений	В совершенстве владеет навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Компьютерное зрение –**Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебник для вузов / В. В. Селянкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 152 с. – ISBN 978-5-8114-8259-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/173806	ЭР*	30	100	+
2	Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 506 с. – ISBN 978-5-97060-702-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/131691	ЭР*	30	100	+
3	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А.В. Бовырин [и др.]. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 515 с. – ISBN 978-5-4486-0520-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/79718.html	ЭР*	30	100	+
4	Гужов, В. И. Цифровая голография. Математические методы : учебное пособие / В. И. Гужов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 80 с. – ISBN 978-5-8114-3410-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/206168	ЭР*	30	100	+
5	Матвеев, А. И. Цифровая обработка изображений в OpenCv. Практикум / А. И. Матвеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 104 с. – ISBN 978-5-507-44739-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/266783	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>