

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН
А.Г. Мозырев
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Компьютерное зрение в решении инженерных задач
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
направленность: Химическая технология органических веществ
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.Н. Зольникова, старший преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – развитие у обучающихся востребованных в настоящее время компетенций в рамках цифровой инженерии в направлении машинного зрения, соответствующие состоянию современного уровня развития техники и технологий в этой области; а также формирование практических умений и навыков начального уровня по использованию распространенных библиотек компьютерного зрения для решений прикладных задач с использованием языка программирования Python в области профессиональной деятельности направления подготовки или специальности обучающегося.

Задачи дисциплины:

1. Формирование умений по установке и настройке соответствующего программного обеспечения для достижения целей курса.
2. Формирование базовых умений работы с языком программирования Python.
3. Понимание теоретических основ работы систем машинного зрения.
4. Формирование основ работы с изображениями и видео с использованием библиотеки OpenCV.
5. Умение применять полученные теоретические знания для создания проектов по взаимодействию программного кода с объектами реального мира.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия". Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание: основ работы с персональным компьютером, установки и запуска различных приложений, знания базовых понятий информатики, принципов работы программ и операционных систем, знание основных математических понятий из базового курса математики и из высшей математики;

- умение: производить базовые математические операции в рамках указанной области знаний, умения применять персональные компьютеры на уровне уверенного пользователя;

- владение: навыками использования ресурсов сети интернет (в том числе и англоязычных), поиска и анализа информации, владение базовыми понятиями алгоритмов, логических условий, основами синтаксиса современных языков программирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Цифровая культура», «Программирование» и служит основой для освоения дисциплин/модулей блока дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, связанных с методами решения инженерных задач в рамках профессиональной области знаний, а также с информационными технологиями и программированием.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для	Знать (З1): знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере

	решения поставленной задачи.	Уметь (У1): умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формат
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеть (В1): владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий
		Знать (З2): знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV
		Уметь (У2): умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения
		Владеть (В2): владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.	Знать (З3): Знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.
		Уметь (У3): рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.
		Владеть (В3): методикой системного подхода при решении поставленной задачи.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З4): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных задачах
		Уметь (У4): умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения
		Владеть (В4): владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать (З5): знает теоретические основы компьютерного зрения
		Уметь (У5): имеет сформированные навыки программирования на языке Python
		Владеть (В5): владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	-	32	60	зачет
заочная	2/4	6	-	10	88	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Основы языка Python	2	0	4	5	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест
2.	2	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	2	0	0	5	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест
3.	3	Установка необходимых программ и зависимостей	2	0	4	5	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест
4.	4	Основы работы с изображениями	2	0	4	5	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест
5.	5	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	1	0	4	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест
6.	6	Обработка изображений	1	0	4	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест
7.	7	Фильтрация изображений	1	0	4	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторн ые работы, тест

8.	8	Определение объектов на изображении	1	0	4	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
9.	9	Анализ видео	1	0	2	4	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
10.	10	Приложения с использованием компьютерного зрения	1	0	0	4	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
11.	11	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	1	0	2	4	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
12.	12	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	1	0	0	4	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
13.	1-12	Зачет	0	0	0	4	4		Итоговый тест
Итого:			16	-	32	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
14.	1	Основы языка Python	0,5	0	2	8	10,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
15.	2	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	0,5	0	0	8	8,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
16.	3	Установка необходимых программ и зависимостей	0,5	0	2	8	10,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
17.	4	Основы работы с изображениями	0,5	0	1	8	9,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторные работы, тест
18.	5	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	0,5	0	1	6	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Устный опрос, лабораторные работы, тест

								УК-2.1 УК-2.2	е работы, тест
19.	6	Обработка изображений	0,5	0	1	6	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
20.	7	Фильтрация изображений	0,5	0	1	6	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
21.	8	Определение объектов на изображении	0,5	0	1	6	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
22.	9	Анализ видео	0,5	0	1	7	8,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
23.	10	Приложения с использованием компьютерного зрения	0,5	0	0	7	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
24.	11	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	0,5	0	0	7	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
25.	12	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	0,5	0	0	7	7,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Устный опрос, лабораторны е работы, тест
26.	1-12	Зачет	0	0	0	4	4		Итоговый тест
Итого:			6	-	10	88	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основы языка Python».

Установка Python, pip, IDE. Синтаксис языка. Типы данных. Библиотеки, модули. Циклы, логические операции. Простая программа на python «Beer Song». Запуск программ python из командной строки и из IDE

Раздел 2. «Теоретические основы технологии компьютерного зрения».

Пиксель. Цвет. Матрица

Раздел 3. «Установка необходимых программ и зависимостей».

Linux Mint/Ubuntu. Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket). Sublime text/Notepad+++

Раздел 4. «Основы работы с изображениями».

Загрузка и показ изображения. Доступ к конкретным пикселям. Разрезание массива изображения. Изменение размера изображения. Вращение изображения

Раздел 5. «Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV».

Рисование фигур на изображении. Печать текста

Раздел 6. «Обработка изображений».

Применение операций по изменению изображений.

Раздел 7. «Фильтрация изображений».

Наложение масок на изображение. Размытие изображения. Изменение цветового контура изображений.

Раздел 8. «Определение объектов на изображении».

Конвертирование в серый формат. Определение краев на изображении. Thresholding.

Детектирование контуров. Erode and dilate. Masking and bitwise

Раздел 9. «Анализ видео».

Активация камеры с помощью OpenCV. Захват видео с помощью камеры. Обработка видеопотока.

Раздел 10. «Приложения с использованием компьютерного зрения».

Анализ существующих проектов и задач в профессиональной сфере с использованием компьютерного зрения.

Раздел 11. «Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV».

Определение проблемной сферы в рамках профессиональной области. Применение классификатора Naag Cascade для определенного типа объектов. Детектирование, распознавание объектов. Обработка результатов детектирования. Передача и использование информации.

Раздел 12. «Перспективы использования машинного зрения в технических проектах».

Использование классификаторов. Использование нейросетей. Компьютерное зрение в мобильных приложениях.

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	0,5	-	Основы языка Python
2.	2	2	0,5	-	Теоретические основы технологии компьютерного зрения
3.	3	2	0,5	-	Установка необходимых программ и зависимостей
4.	4	2	0,5	-	Основы работы с изображениями
5.	5	1	0,5	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV
6.	6	1	0,5	-	Обработка изображений
7.	7	1	0,5	-	Фильтрация изображений
8.	8	1	0,5	-	Определение объектов на изображении
9.	9	1	0,5	-	Анализ видео
10.	10	1	0,5	-	Приложения с использованием компьютерного зрения
11.	11	1	0,5	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV
12.	12	1	0,5	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах
Итого:		16	6	-	

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	4	2	-	Установка Python и подготовка к запуску программ. Основы языка Python: первая программа. Простая программа на python.
2.	3	4	2	-	Установка необходимых программ и зависимостей для работы библиотекой компьютерного зрения на языке Python
3.	4	4	1	-	Основы работы с изображениями
4.	5	4	1	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV
5.	6	4	1	-	Обработка изображений
6.	7	4	1	-	Фильтрация изображений
7.	8	4	1	-	Определение объектов на изображении
8.	9	2	1	-	Анализ видео
9.	11	2	-	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV
Итого:		32	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1.	5	8	-	Основы языка Python	Изучение теоретического материала по разделу
2.	2.	5	8	-	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	Изучение теоретического материала по разделу
3.	3.	5	8	-	Установка необходимых программ и зависимостей	Изучение теоретического материала по разделу
4.	4.	5	8	-	Основы работы с изображениями	Изучение теоретического материала по разделу
5.	5.	5	6	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	Изучение теоретического материала по разделу
6.	6.	5	6	-	Обработка изображений	Изучение теоретического материала по разделу
7.	7.	5	5	-	Фильтрация изображений	Изучение теоретического материала по разделу
8.	8.	5	5	-	Определение объектов на изображении	Изучение теоретического материала по разделу
9.	9.	4	5	-	Анализ видео	Изучение теоретического материала по разделу
10.	10.	4	5	-	Приложения с использованием компьютерного зрения	Изучение теоретического материала по разделу

11.	11.	4	5	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	Изучение теоретического материала по разделу
12.	12.	4	5	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	Изучение теоретического материала по разделу
13.	13.	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
14.	14.	4	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		60	88	-		

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);
- метод проектов (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 4 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с историческими источниками и литературой.

Контрольная работа по «Компьютерное зрение в решении инженерных задач» выполняется в форме реферата.

Реферат (от лат. *refero* - докладываю, сообщаю) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение, это лишь краткое изложение чужих научных выводов. Этим реферат отличается от курсовой и выпускной квалификационной работы, которые представляют собой собственное исследование студента.

Основная цель реферата – дать четкое представление о характере и ценности работы, степени необходимости обращения к ней.

Структура реферата включает в себя:

1. Оглавление, т. е. план реферата – перечень проблем, которые в реферате раскрываются. Пункты плана нумеруются, и указывается номер страницы, на котором они расположены.
2. Введение, в котором обосновывается актуальность темы, формулируется цель работы, дается краткий обзор литературы.

3. Основную часть, где излагаются точки зрения на решение проблемы авторов, чьи работы были использованы, и собственная позиция по реферируемой теме.
4. Заключение – здесь формулируются общие выводы.
5. Список использованной литературы (в том числе электронные ресурсы).

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольной работы.

1. Компьютерное зрение. Задачи, области применения, перспективы.
2. Приложения компьютерного зрения.
3. Применение машинного обучения в компьютерном зрении.
4. Архитектура нейронной сети для классификации изображений.
5. Архитектура нейронной сети для локализации объекта на изображении.
6. Обнаружение границ объектов на изображении.
7. Обнаружение геометрических примитивов на изображении с помощью преобразования Хафа.
8. Применения методов оценки оптического потока для отслеживания объекта на видео.
9. Постановка задачи сегментации изображений.
10. Сегментация изображений с помощью сверточных нейронных сетей.
11. Генерация реалистичных изображений.
12. Частотные методы улучшения изображений.
13. Морфологические преобразования.
14. Сегментация изображения.
15. Основные понятия обработки изображений.
16. Пространственные методы улучшения изображения.
17. Цифровое изображение. Выборка (сэмплирование) и квантизация, разрешение, интенсивность. Серое изображение, цветное изображение.
18. Базовые методы интерполяции.
19. Арифметические и логические методы преобразования изображений
20. Использование дифференциальных операторов для улучшения качества изображения.

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.

Оценка освоения дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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.	Защита лабораторных работ	0–20
2.	Устный опрос	0–5
3.	Тестирование	0–5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1.	Защита лабораторных работ	0–20
2.	Устный опрос	0–5
3.	Тестирование	0–5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1.	Защита лабораторных работ	0–20
2.	Устный опрос	0–5
3.	Тестирование	0–5
4.	Итоговое тестирование	0–10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Защита лабораторных работ	0-26
2.	Устный опрос	0-5
3.	Контрольная работа	0-20
4.	Итоговое тестирование	0-49
	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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom;
- ОС Linux Ubuntu;
- Python

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, документ-камера. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, проектор, экран настенный, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Подготовка к лабораторным занятиям включает 2 этапа:

- 1) организационный (подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки);
- 2) закрепление и углубление теоретических знаний.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. В ходе самостоятельной подготовки к лабораторному занятию необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, составить словарь новых терминов, составить план ответа на каждый из предлагаемых для изучения вопросов. Для более глубокого усвоения темы необходимо прочесть рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном

материале. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. На занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. 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 в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

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

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Компьютерное зрение в решении инженерных задач

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1): знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере	Не знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере	Знает по одному примеру основных информационных ресурсов, программных продуктов, посвященных тематике компьютерного зрения, и одного из наиболее известных ученых, публикующихся в этой сфере	Знает некоторые информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также некоторых ученых, публикующихся в этой сфере	Знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере
		Уметь (У1): умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формат	Не умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формата	Умеет применять ограниченный набор средств для поиска информации и подготовки ее в удобный для дальнейшего использования формат	Умеет использовать набор теоретических знаний для решения широкого перечня типовых задач по обработке информации и подготовке ее в удобный для дальнейшего использования формат	Умеет использовать теоретические знания для решения нетиповых задач по обработке информации и подготовке ее в удобный для дальнейшего использования формата
		Владеть (В1): владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий	Не владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий	Владеет навыками использования технического английского языка со словарем для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий	Владеет техническим английским языком для поиска и понимания англоязычной литературы в сфере информационных технологий	Владеет техническим английским языком, в том числе в разговорной форме для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З2): знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV	Не знает знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV	Знает местонахождение и назначение библиотеки компьютерного зрения OpenCV	Знает основные положения документации и примеры использования основных функций библиотеки компьютерного зрения OpenCV	Знает большинство возможностей нескольких библиотек компьютерного зрения, в том числе OpenCV, и способов их применения на практике
		Уметь (У2): умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения	Не умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения	Умеет по конкретной письменной инструкции применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения	Умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения	Умеет решать нетиповые задачи по применению средств установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания
		Владеть (В2): владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP	Не владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP	Владеет минимальным набором навыков чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации и адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP	Владеет основными навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации, знаком с нормами PEP	Владеет широким спектром навыков чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных	Знать (З3): Знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Не знает методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Знает элементы методик использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Знает основы методик использования системного подхода при решении поставленной задачи.	Знает различные методики использования системного подхода при решении поставленной задачи.

Код компетенции	Код, наименование ИДК задач.	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У3): рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Не умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Умеет воспроизводить варианты решения задачи аналогичные только что изученным, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Умеет воспроизводить варианты решения задачи только что изученным, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.	Умеет и самостоятельно воспроизводит возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, использовать основные принципы системного подхода при решении поставленной задачи.
		Владеть (В3): методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Не владеет методикой системного подхода при решении поставленной задачи.	Владеет элементами методики системного подхода при решении поставленной задачи.	Владеет основами методики системного подхода при решении поставленной задачи.	Владеет в совершенстве методикой системного подхода при решении поставленной задачи
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З4): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных задачах	Не знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных задач	Знает основы компьютерного зрения и его использования для решения типовых задач	Знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных задачах	Знает возможности компьютерного зрения и способы их использования в нетиповых прикладных задачах
		Уметь (У4): умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения	Не умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с использованием методов компьютерного зрения	Умеет воспроизводить минимальный набор алгоритмических операций с использованием методов компьютерного зрения	Умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с использованием методов компьютерного зрения	Умеет совершенствовать алгоритмы операций с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Владеть (В4): владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации	Не владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации	Владеет минимальным набором навыков получения информации на основе анализа изображений и видеопотока	Владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации	Владеет навыками углубленного анализа информации из изображений и видеопотока и принятия на ее основе практических решений
		Знать (З5): знает теоретические основы компьютерного зрения	Не знает теоретических основ компьютерного зрения	Знает перечень основных функций и библиотек компьютерного зрения	Знает теоретические основы компьютерного зрения	Знает теорию компьютерного зрения и заложенный в них математический аппарат и алгоритмы
		Уметь (У5): имеет сформированные навыки программирования на языке Python	Не имеет сформированных навыков программирования на языке Python;	Умеет использовать минимальный набор навыков программирования на языке Python	Имеет сформированные навыки программирования на языке Python	Имеет сформированные навыки программирования на языке Python на высоком уровне
		Владеть(В5): владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности	Не владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет минимальным набором способов решения типовых задач профессиональной деятельности	Владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет способами решения нетиповых задач профессиональной деятельности

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Компьютерное зрение в решении инженерных задач

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ 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	Зацепин, А. Ф. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля : учебно-методическое пособие / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-1939-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68295.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
4	Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; под редакцией С. М. Соколова ; перевод с английского А. А. Богуславского. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 763 с. — ISBN 978-5-00101-696-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135496 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

5	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469582	ЭР	30	100	+
---	--	----	----	-----	---

Заведующий кафедрой



С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО



Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Компьютерное зрение в решении инженерных задач
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:

Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

Ассистент



Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Компьютерное зрение в решении инженерных задач
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:
Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

Ассистент



Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Компьютерное зрение в решении инженерных задач
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:

Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

Ассистент



Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«04» апреля 2024 г.