


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 15:37:48
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
 С.К.Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Компьютерное зрение в решении инженерных задач**

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация:

Геология месторождений нефти и газа

форма обучения: очная, заочная

специализация:

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.02 Прикладная геология специализации «Геология месторождений нефти и газа», «Поиски и разведка подземных вод и инженерно – геологические изыскания» к результатам освоения дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры САТМ
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Н.С. Захаров

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ГНГ  Т.В.Семенова
«31» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Е.С. Козин, доцент каф. САТМ, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач»: развитие у обучающихся востребованных в настоящее время компетенций в рамках цифровой инженерии в направлении машинного зрения, состоянию современного уровня развития техники и технологий в этой области, а также 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 обучающегося

Задачи дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач» обеспечивают формирование у обучающихся следующих знаний, умений и навыков:

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 Б1.О.ДВ.03.04 «Компьютерное зрение в решении инженерных задач» 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

умения 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 «Информатика», «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/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	1.1 знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере 1.2 обрабатывает найденную информацию и подготавливает ее в удобный для дальнейшего использования формат 1.3 владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	2.1 знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV 2.2 применяет средства установки программного обеспечения Python, использует IDE для создания, редактирования и запуска кода, производит настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения 2.3 владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	3.1 знает методики системного подхода при решении поставленных задач 3.2 обладает высоким уровнем компьютерной грамотности 3.3 владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	4.1 знает основы составления алгоритмов, основные блоки алгоритмов, типовые алгоритмы программирования 4.2 решает задачи поиска, сортировки, а также прочие распространенные алгоритмы на языке программирования Python 4.3 владеет методикой составления алгоритмов и реализации базовых алгоритмических операций
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	1.1 знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах 1.2 воспроизводит основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения 1.3 владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и	2.1 знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения 2.2 анализирует возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере

	ограничений	компьютерного зрения 2.3 владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	3.1 знает трудоемкость выполнения задач, связанных с компьютерным зрением, а также теоретические основы компьютерного зрения 3.2 имеет сформированные навыки программирования на языке Python 3.3 владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа/контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	16	-	32	60	зачет
заочная	3/ летняя сессия	6	-	10	88/4	зачет

3. 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	3	-	6	6	15	УК-1.4 УК-2.2	Устный опрос
2.	2.	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	3	-	-	4	7	УК-1.1 УК-1.4	Устный опрос
3.	3.	Установка необходимых программ и зависимостей	1	-	2	2	7	УК-1.1, 1.2, 1.4, 2.2	Письменная работа (на ПК), устный опрос
4.	4.	Основы работы с изображениями	1	-	6	2	9	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
5.	5.	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
6.	6.	Обработка изображений	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
7.	7.	Фильтрация изображений	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа

									(на ПК), устный опрос
8.	8.	Определение объектов на изображении	1	-	4	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
9.	9.	Анализ видео	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
10.	10.	Приложения с использованием компьютерного зрения	1	-	-	2	3	УК-2.1, 2.3,	Устный опрос
11.	11.	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	1	-	6	12	19	УК-2.1, 2.3,	Кейс-задача (проект)
12.	12.	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	1	-	-	2	3	УК-2.1, 2.3,	Устный опрос
13	Зачет		-	-	-	20	20	УК 1.1 – 1.4, УК 2.1 – 2.3.	Вопросы к зачету
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.				
1	1	Основы языка Python	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.4 УК-2.2	Устный опрос
2	2	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	0,5	-	-	3	3,5	УК-1.1 УК-1.4	Устный опрос
3	3	Установка необходимых программ и зависимостей	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.4, 2.2	Письменная работа (на ПК), устный опрос
4	4	Основы работы с изображениями	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
5	5	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
6	6	Обработка изображений	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос

7	7	Фильтрация изображений	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
8	8	Определение объектов на изображении	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
9	9	Анализ видео	0,5	-	1	8	9,5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
10	10	Приложения с использованием компьютерного зрения	0,5	-	-	6	6,5	УК-2.1, 2.3,	Устный опрос
11	11	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	0,5	-	2	10	12,5	УК-2.1, 2.3,	Кейс-задача (проект)
12	12	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	0,5	-	-	5	5,5	УК-2.1, 2.3,	Устный опрос
Зачет			-	-	-	4	4	УК 1.1 – 1.4, УК 2.1 – 2.3.	Вопросы к зачету
Итого:			6	-	10	92	108		

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 Naar 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.	3	0,5	-	Основы языка Python
2	2.	3	0,5	-	Теоретические основы технологии компьютерного зрения
3	3.	1	0,5	-	Установка необходимых программ и зависимостей
4	4.	1	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 учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	6	1	-	Установка Python и подготовка к запуску программ. Основы языка Python: первая программа. Простая программа на python.
2.	2	-	-	-	Теоретические основы технологии компьютерного зрения
3.	3	2	1	-	Установка необходимых программ и зависимостей для работы библиотекой компьютерного зрения на языке Python
4.	4	6	1	-	Основы работы с изображениями
5.	5	2	1	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV
6.	6	2	1	-	Обработка изображений
7.	7	2	1	-	Фильтрация изображений
8.	8	4	1	-	Определение объектов на изображении
9.	9	2	1	-	Анализ видео
10	10	-	-	-	Приложения с использованием компьютерного зрения
11	11	6	2	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV
12	12	-	-	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах

					проектах
Итого:		32	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1.	6	8	-	Основы языка Python	Изучение теоретического материала по разделу
2.	2.	4	3	-	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	Подготовка доклада
3.	3.	2	8	-	Установка необходимых программ и зависимостей	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
4.	4.	2	8	-	Основы работы с изображениями	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
5.	5.	2	8	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
6.	6.	2	8	-	Обработка изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
7.	7.	2	8	-	Фильтрация изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
8.	8.	2	8	-	Определение объектов на изображении	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
9.	9.	2	8	-	Анализ видео	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
10	10.	2	6	-	Приложения с использованием компьютерного зрения	Подготовка доклада
11	11.	12	10	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	Подготовка отчета по проекту
12	12.	2	5	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	изучение теоретического материала по разделу
13	13.	20	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		60	92	-		

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

- Визуализация учебного материала посредством интерактивных презентаций в диалоговом режиме (лекционные занятия);

- Кейс-метод: разбор некоторых тематик курса на примере реальных достижимых задач и практических ситуаций (лабораторные занятия);
- Работа в малых группах (лабораторные занятия);
- Использование актуальных интернет-ресурсов, он-лайн лекций, в том числе на английском языке;
- Метод проектов (лабораторные занятия).

4. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

5. Контрольные работы

Не предусмотрено.

6. 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	Устный опрос по теме "Основы языка Python»	20
2	Презентация доклада по теме «Теоретические основы технологии компьютерного зрения»	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Установка необходимых программ и зависимостей»	5
4	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Основы работы с изображениями»	10
5	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV»	5
6	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Обработка изображений»	5
7	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Фильтрация изображений»	5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
8	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Определение объектов на изображении»	4
9	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Анализ видео»	2
10	Презентация доклада по теме «Приложения с использованием компьютерного зрения»	2
11	Защита прикладного проекта по применению технологий компьютерного зрения в профессиональной сфере	30
12	Устный опрос по теме «Перспективы использования машинного зрения в технических проектах»	2
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

7. 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
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «Лань»
- Электронно-библиотечная система «Book.ru»
- Электронная библиотека ЮРАЙТ
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Полнотекстовая база данных ТИУ
- Библиотеки нефтяных вузов России
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»
- Электронные ресурсы открытого доступа
- База данных Роспатент
- OnePetro — Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
- Университетская библиотека ONLINE
- Международные реферативные базы научных изданий
- Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
- Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
- Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени

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

1. Microsoft Windows x64 (не ниже 7)
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Linux Mint/Ubuntu
4. Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket)
5. Pip
6. Eclipse
7. IntelliJ Idea
8. Sublime text/Notepad+++
9. Arduino IDE

8. 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	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
-------	--------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	дисциплины	
1	-	Лаборатория, оборудованная персональными компьютерами с характеристиками не менее Corei3, оснащенные физической видеокартой, Web-камерой, подключением к интернету с правами администратора, имеющими возможность установки ПО; проектор, звуковоспроизводящее оборудование

9. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают технологии и методы компьютерного зрения и вместе с преподавателем выполняют запись программного кода, его апробацию и задание по его изменению. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь при себе ноутбуки с заранее установленным комплектом программного обеспечения и необходимыми зависимостями. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультации преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении ряда тем, выполнении типовых элементов программного кода, подготовке к презентации докладов по ряду теоретических тем. На занятии преподаватель дает рекомендации, необходимые для освоения материала.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Компьютерное зрение в решении инженерных задач

Код, специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: : Геология месторождений нефти и газа, Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	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. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	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;
		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 формате;	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 формат;
		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	владеет навыками использования технического английского языка со словарем для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере	владеет техническим английским языком для поиска и понимания англоязычной литературы в сфере информационных	владеет техническим английским языком, в том числе в разговорной форме для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере

			технологий	информационных технологий	технологий	информационных технологий
УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV	Не знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения;	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;	
	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, не умеет использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, не умеет производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения;	умеет по конкретной письменной инструкции на русском языке применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода;	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, использования IDE для создания, редактирования и запуска кода, произведения настройки операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения;	
	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	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. Осуществляет систематизацию информации	знает методики системного подхода при решении поставленных задач	Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач;	знает основы методики системного подхода при решении поставленных задач;	знает методики системного подхода при решении поставленных задач;	знает методики системного подхода при решении широкого перечня задач, в том	

	различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.					числе нетиповых;	
		имеет высокий уровень компьютерной грамотности	имеет низкий уровень компьютерной грамотности;	имеет минимальный набор умений пользования персональным компьютером;	имеет высокий уровень компьютерной грамотности;	может устранять неисправности в компьютерных системах и совершенствовать их конфигурации;	
		владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач	не владеет основными постулатами системного подхода и не может применять их при решении профессиональных задач	владеет минимальным набором постулатов системного подхода и способностями применять их при решении профессиональных задач	владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач	владеет постулатами системного подхода и может применять их при решении нетиповых профессиональных задач	
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	знает основы составления алгоритмов, основные блоки алгоритмов, типовые алгоритмы программирования	Не знает основы составления алгоритмов, основные блоки алгоритмов, типовые алгоритмы программирования	Знает некоторые алгоритмы, основные блоки алгоритмов, типовые алгоритмы программирования	Знает все основы составления алгоритмов, основные блоки алгоритмов, типовые алгоритмы программирования	Корректно знает основы составления алгоритмов, основные блоки алгоритмов, типовые алгоритмы программирования	
		решать задачи поиска, сортировки, а также прочие распространенные алгоритмы на языке программирования Python	Не умеет решать задачи поиска, сортировки, а также прочие распространенные алгоритмы на языке программирования Python	умеет решать некоторые задачи поиска, сортировки, а также прочие распространенные алгоритмы на языке программирования Python	умеет решать основные задачи поиска, сортировки, а также прочие распространенные алгоритмы на языке программирования Python	умеет решать все задачи поиска, сортировки, а также прочие распространенные алгоритмы на языке программирования Python	
		владеет методикой составления алгоритмов и реализации базовых алгоритмических операций	Не владеет методикой составления алгоритмов и реализации базовых алгоритмических операций	Плохо владеет методикой составления алгоритмов и реализации базовых алгоритмических операций	хорошо владеет методикой составления алгоритмов и реализации базовых алгоритмических операций	Отлично владеет методикой составления алгоритмов и реализации базовых алгоритмических операций	
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта	знает основные возможности компьютерного зрения и способы их	не знает основные возможности компьютерного зрения и способы их	знает основы компьютерного зрения и его использования для решения типовых	знает основные возможности компьютерного зрения и способы их	знает возможности компьютерного зрения и способы их использования в

жизненного цикла	совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	использования в различных прикладных проектах	использования в различных прикладных проектах;	задач;	использования в различных прикладных проектах;	нетиповых прикладных проектах;
		умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения	не умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;	умеет воспроизводить минимальный набор алгоритмических операций с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;	умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;	умеет совершенствовать алгоритмы операций с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;
		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
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения	не знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения;	знает о существовании правовых ограничений и нормативных документов, связанные с применением технологии компьютерного зрения, может их перечислить;	знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения;	знает широкий перечень правовых ограничений и нормативных документов, связанных с применением технологии компьютерного зрения;
		умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием	не умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием	умеет понять требования к специалисту при трудоустройстве в рамках профессиональной направленности с использованием	умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием	имеет сформированную траекторию дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием

		знаний в сфере компьютерного зрения	использованием знаний в сфере компьютерного зрения;	знаний в сфере компьютерного зрения;	знаний в сфере компьютерного зрения;	использованием знаний в сфере компьютерного зрения;
		владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	не владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	владеет минимальным набором навыков поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	владеет способами критического анализа и использования законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	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;
		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 среднем уровне;
		владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения	не владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения	владеет минимальным набором способов решения типовых задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения	владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения	владеет способами решения нетиповых задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Компьютерное зрение в решении инженерных задач

Код, специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: : Геология месторождений нефти и газа, Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

№ 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 (+/-)
	Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/93569	ЭР	50	100	+
	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-3368-1 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/113938	ЭР	50	100	+
	Содем, Я.Э. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Я. Э. Содем. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - URL: https://e.lanbook.com/book/93569 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. https://e.lanbook.com/book/93569	ЭР	50	100	+
	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 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/79718.html	ЭР	50	100	+
	Глория, Б. Г. Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-387-1 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/90116	ЭР	50	100	+
	Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-00101-696-0 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/135496	ЭР	50	100	+

И.о. заведующего кафедрой ГНГ  Т.В.Семенова

Директор БИК _____ Д. Х. Каюкова

« ____ » _____ 20 ____ г.

Составлено 



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры)

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

«_____» _____ 20__ г.