

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
Ю. В. Ваганов
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Компьютерное зрение в решении инженерных задач

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических

объектов нефтегазового производства

форма обучения: очно-заочная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г., и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры гуманитарно-экономических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 9 от «19» 06 2021 г.

Заведующий кафедрой  А.Ф. Валиева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С. В. Колесник

«20» 06 2021 г.

Рабочую программу разработал:
Т.Д. Гладких, доцент кафедры ГЭЕНД (НВ),
канд. техн. наук, доцент



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
- 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 «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 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
		Уметь (У1): умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формат
		Владеть (В1): владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий
	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
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-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 (З3): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах
		Уметь (У3): умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения
		Владеть (В3): 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 (З4): Знает теоретические основы компьютерного зрения
		Уметь (У4): Имеет сформированные навыки программирования на языке Python
		Владеть (В4): владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		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, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
ОЗФО	3/5	12	-	10	86	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач»

очная форма обучения (ОФО)

Не реализуется

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

№ 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	1	-	1	13	15	УК-2.2	Устный опрос, отчета по лабораторной работе
2.	2.	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	1	-	-	6	7	УК-1.1	Устный опрос
3.	3.	Установка необходимых программ и зависимостей	1	-	1	5	7	УК-1.1, 1.2, 2.2	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной работе
4.	4.	Основы работы с изображениями	1	-	1	7	9	УК-1.1, 1.2, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной

									работе
5.	5.	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	1	-	1	3	5	УК-1.1, 1.2, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной работе
6.	6.	Обработка изображений	1	-	1	3	5	УК-1.1, 1.2, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной работе
7.	7.	Фильтрация изображений	1	-	1	3	5	УК-1.1, 1.2, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной работе
8.	8.	Определение объектов на изображении	1	-	1	3	5	УК-1.1, 1.2, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной работе
9.	9.	Анализ видео	1	-	1	3	5	УК-1.1, 1.2, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос, отчета по лабораторной работе
10.	10.	Приложения с использованием компьютерного зрения	1	-	-	2	3	УК-2.1	Устный опрос, отчета по лабораторной работе
11.	11.	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	1	-	2	16	19	УК-2.1	Кейс-задача (проект), отчета по лабораторной работе
12.	12.	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	1	-	-	2	3	УК-2.1	Устный опрос, отчета по лабораторной работе
13	Зачет		-	-	-	20	20	УК 1.1, 1.2, УК 2.1,2.2	Вопросы к зачету
Итого:			12	-	10	86	108		

5.2. Содержание дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач».

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

Практические занятия

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

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1.	-	-	13	Основы языка Python	Изучение теоретического материала по разделу
2.	2.	-	-	6	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	Подготовка доклада
3.	3.	-	-	5	Установка необходимых программ и зависимостей	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
4.	4.	-	-	7	Основы работы с изображениями	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
5.	5.	-	-	3	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
6.	6.	-	-	3	Обработка изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
7.	7.	-	-	3	Фильтрация изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
8.	8.	-	-	3	Определение объектов на изображении	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
9.	9.	-	-	3	Анализ видео	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
10.	10.	-	-	2	Приложения с использованием компьютерного зрения	Подготовка доклада
11.	11.	-	-	16	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	Подготовка отчета по проекту
12.	12.	-	-	2	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	Изучение теоретического материала по разделу
13.	13.	-	-	20	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		-	-	86		

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).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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 очно-заочной 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

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.

Информационные ресурсы

1. [Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ](http://webirbis.tsogu.ru/) <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. [ЭБС «Лань»](http://e.lanbook.com) <http://e.lanbook.com>
3. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](http://www.elibrary.ru) <http://www.elibrary.ru>
4. [ЭБС «Юрайт»](https://www.biblio-online.ru) <https://www.biblio-online.ru>
5. [ЭБС «Библиокомплектатор»](http://bibliokomplektator.ru/) <http://bibliokomplektator.ru/>
6. [Национальный Электронно-Информационный Консорциум \(НЭИКОН\)](#)
7. [Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities \(ERIH\)](#)
8. [Международные реферативные базы научных изданий](http://www.scopus.com) <http://www.scopus.com>
9. [Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE](#)
10. [POLPRED.com Обзор СМИ](#)
11. [База данных Роспатент](#)

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. [Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина](http://elib.tsogu.ru/) <http://elib.tsogu.ru/>
13. [Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета](http://elib.tsogu.ru/) <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства - Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020; Microsoft Windows, Договор №6714-20 от 31.08.2020; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО. Linux Mint/Ubuntu Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket). Pip. Eclipse. IntelliJ Idea. Sublime text/Notepad+++. Arduino IDE.

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, № 209. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт.
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 209. Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Компьютер в комплекте – 15 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые задания. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям 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, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же 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 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;

Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	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
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 возможности распространенных библиотек компьютерного зрения; не умеет применять средства установки программного обеспечения Python, не умеет использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода,	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	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	Умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода,	Умеет решать нетиповые задачи по применению средств установки программного обеспечения Python, использования IDE для создания,

Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения		создания, редактирования и запуска кода;	производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения;	редактирования и запуска кода, произведения настройки 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	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-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З3): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах	Не знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах;	Знает основы компьютерного зрения и его использования для решения типовых задач;	Знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах;	Знает возможности компьютерного зрения и способы их использования в нетиповых прикладных проектах;
	Уметь (У3): умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и	Не умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с	Умеет воспроизводить минимальный набор алгоритмических операций с изображениями и	Умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и	Умеет совершенствовать алгоритмы операций с изображениями и видеопотоком с

Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения	изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;	видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;	видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения;	использованием методов компьютерного зрения;
	Владеть (В3): 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. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З4): 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 (У4): 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;
	Владеть (В4): владеет способами решения практических и прикладных задач	Не владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной	Владеет минимальным набором способов решения типовых задач	Владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной	Владеет способами решения нетиповых задач профессиональной

Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения	деятельности с использованием компьютерного зрения	профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения	деятельности с использованием компьютерного зрения	деятельности с использованием компьютерного зрения

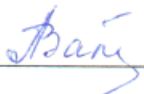
КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ**
Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**
Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих их	Обеспеченность обучающихся литературой,	Наличие электронного варианта в ЭБС
1.	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	http://e.lanbook.com	30	100	+
2.	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/113038	http://e.lanbook.com	30	100	+
3.	https://e.lanbook.com/book/93569 . URL: https://e.lanbook.com/book/93569 . - Режим доступа: для авторов пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. https://e.lanbook.com/book/93569	http://e.lanbook.com	30	100	+
4.	https://e.lanbook.com/book/93569 . URL: https://e.lanbook.com/book/93569 . - Режим доступа: для авторов пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. https://e.lanbook.com/book/93569	http://e.lanbook.com	30	100	+
5.	https://e.lanbook.com/book/135496 . URL: https://e.lanbook.com/book/135496 . - Режим доступа: для авторов пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. https://e.lanbook.com/book/135496	http://e.lanbook.com	30	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих	Обеспеченность обучающихся литературой,	Наличие электронного варианта в ЭБС
6.	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.	http://e.lanbook.com	30	100	+

Заведующий кафедрой ГЭЕНД (НВ)



А.Ф. Валиева

«19» 06 2021 г.