

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.05.2024 14:19:14  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
*А.В. Крятунов*  
А.В. Крятунов  
« 30 » *Мавгуст* 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: Компьютерное зрение в решении инженерных задач  
Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Направленность (профиль):  
Городской кадастр, Кадастр недвижимости  
Форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от «30».«08».2021 г, и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастр, направленность «Городской кадастр, Кадастр недвижимости» к результатам освоения дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Сервис автомобилей и технологических машин»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.С. Захаров

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой А. В. Кряхтунов А.В. Кряхтунов  
«30» августа 2021 г.

**Рабочую программу разработал:**

Е.С. Козин, доцент, к.т.н., доцент

А.В. Ильюхин, ассистент

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

## 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 направления подготовки или специальности 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 относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

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 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	Результаты обучения по дисциплине
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>	<p>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</p>
	<p>УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>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</p>
	<p>УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Знать (З3): знает методики системного подхода при решении поставленных задач                      Уметь (У3): имеет высокий уровень компьютерной грамотности                      Владеть (В3): владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач</p>
<p>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</p>	<p>УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Знать (З4): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах                      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</p>
	<p>УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>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 с использованием компьютерного зрения</p>
	<p>УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	<p>Знать (З6): знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения                      Уметь (У6): умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения                      Владеть (В6): владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности</p>

#### 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		
Очная	2/4	16	-	32	60	зачет
заочная	3/6	6		10	92	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	3	-	6	6	15	УК-2.2	Устный опрос
2.	2.	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	3	-	-	4	7	УК-1.1	Устный опрос
3.	3.	Установка необходимых программ и зависимостей	1	-	2	2	7	УК-1.1, 1.2, 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, 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, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
6.	6.	Обработка изображений	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
7.	7.	Фильтрация изображений	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 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, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
9.	9.	Анализ видео	1	-	2	2	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 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 – 1.3., 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	13,5	15	УК-2.2	Устный опрос
2.	2.	Теоретические основы технологии компьютерного зрения	0,5	-	-	6,5	7	УК-1.1	Устный опрос
3.	3.	Установка необходимых программ и зависимостей	0,5	-	1	5,5	7	УК-1.1, 1.2, 2.2	Письменная работа (на ПК), устный опрос
4.	4.	Основы работы с изображениями	0,5	-	1	7,5	9	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
5.	5.	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	0,5	-	1	3,5	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
6.	6.	Обработка изображений	0,5	-	1	3,5	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
7.	7.	Фильтрация изображений	0,5	-	1	3,5	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
8.	8.	Определение объектов на изображении	0,5	-	1	3,5	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
9.	9.	Анализ видео	0,5	-	1	3,5	5	УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2.	Письменная работа

									(на ПК), устный опрос
10.	10.	Приложения с использованием компьютерного зрения	0,5	-	-	2,5	3	УК-2.1, 2.3,	Устный опрос
11.	11.	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	0,5	-	2	16,5	19	УК-2.1, 2.3,	Кейс-задача (проект)
12.	12.	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	0,5	-	-	2,5	3	УК-2.1, 2.3,	Устный опрос
13	Зачет		-	-	-	20	20	УК 1.1 – 1.3., УК 2.1 – 2.3.	Вопросы к зачету
Итого:			6	-	10	92	108		

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не предусмотрено

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

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1.	6	13,5	-	Основы языка Python	Изучение теоретического материала по разделу
2.	2.	4	6,5	-	Теоретические основы технологии компьютерного -	Подготовка доклада



					зрения	
3.	3.	2	5,5	-	Установка необходимых программ и зависимостей	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
4.	4.	2	7,5	-	Основы работы с изображениями	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
5.	5.	2	3,5	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
6.	6.	2	3,5	-	Обработка изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
7.	7.	2	3,5	-	Фильтрация изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
8.	8.	2	3,5	-	Определение объектов на изображении	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
9.	9.	2	3,5	-	Анализ видео	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
10.	10.	2	2,5	-	Приложения с использованием компьютерного зрения	Подготовка доклада
11.	11.	12	16,5	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	Подготовка отчета по проекту
12.	12.	2	2,5	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	изучение теоретического материала по разделу
13.	13.	20	20	-	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).

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Не предусмотрено.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, 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
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ
- 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

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

## **11. 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/модуль Компьютерное зрение в решении инженерных задач  
 Код, направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Направленность (профиль) Городской кадастр, Кадастр недвижимости

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 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 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;
		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 операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения	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;
		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-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): 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 числе нетиповых;
		Уметь (У3): 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;

		Владеть (В3): 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-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 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 (У4): 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;
		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
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	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 среднем уровне;

		Владеть (B5): 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
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З6): 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, связанных 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;
Уметь (У6): умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения		не умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения;	умеет понять требования к специалисту при трудоустройстве в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения;	умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения;	имеет сформированную траекторию дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения;	
Владеть (B6): 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	



**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Компьютерное зрение в решении инженерных задач  
 Код, направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
 Направленность (профиль) Городской кадастр, Кадастр недвижимости

№ 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.	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/93569">https://e.lanbook.com/book/93569</a>	30	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/113938">https://e.lanbook.com/book/113938</a>	30	30	100	+
3.	<u>Содем, Я.Э.</u> Программирование компьютерного зрения на языке Python / Я. Э. Содем. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93569">https://e.lanbook.com/book/93569</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. <a href="https://e.lanbook.com/book/93569">https://e.lanbook.com/book/93569</a>	30	30	100	+
4.	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. <a href="http://www.iprbookshop.ru/79718.html">http://www.iprbookshop.ru/79718.html</a>	30	30	100	+
5.	<u>Глория, Б. Г.</u> 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/90116">https://e.lanbook.com/book/90116</a>	30	30	100	+
6.	<u>Шапиро, Л.</u> 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/135496">https://e.lanbook.com/book/135496</a>	30	30	100	+

Заведующий кафедрой А.В. Кряхтунов А.В. Кряхтунов  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Директор БИК  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
 М.П.



*согласовано БИК* *М.П. Ш.И. Вайнба*