

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Киберфизические системы и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ И ВИДЕО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>4 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>4 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>4 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>4 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4 семестр - 73,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>4 семестр - 15,7 часов;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>4 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Домашнее задание</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>4 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>4 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2020**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А. Комаров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрелков Н.О.
	Идентификатор	R784cde94-StrelkovNO-f448f943

(подпись)

Н.О. Стрелков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** в изучении особенностей применения фото- и видеокамер для анализа или понимания реальных сцен

### Задачи дисциплины

- изучение основных задач и понятий в области компьютерного зрения;
- изучение методов и алгоритмов в области компьютерного зрения;
- изучение методов формирования цифровых изображений;
- изучение методов анализа цифровых изображений.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	знать: - основные особенности формирования изображений; - области применимости методов компьютерного зрения.
ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	уметь: - выполнять распознавания образов программными средствами; - выполнять операции обработки изображений программными средствами; - выполнять фильтрацию и улучшение изображений программными средствами; - выполнять сегментацию изображений программными средствами.
ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	знать: - методы поиска и распознавания объектов на изображении.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Киберфизические системы и интернет вещей (далее – ОПОП), направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Введение	6	4	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основные характеристики оптического и телевизионного изображений. Зрительное восприятие." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основные характеристики оптического и телевизионного изображений. Зрительное восприятие."</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные характеристики оптического и телевизионного изображений. Зрительное восприятие."</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
1.1	Введение	6		2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	

														[1], стр. 13-32
2	Формирование и кодирование изображений	6	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Формирование, обработка и кодирование сигналов изображения" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Формирование, обработка и кодирование сигналов изображения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Формирование, обработка и кодирование сигналов изображения" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Формирование, обработка и кодирование сигналов изображения" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 37-66 [2], стр. 47-61
2.1	Формирование и кодирование изображений	6	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	
3	Анализ бинарных	12	2	4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Самостоятельное изучение</u></b>



														<p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Обработка изображения" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Обработка изображения"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 126-166 [2], стр. 449-467</p>
5	Фильтрация и улучшение изображений	12		2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Машинное зрение"</p>
5.1	Фильтрация и улучшение изображений	12		2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Машинное зрение"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Машинное зрение" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая</p>



													работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 169-207
6	Модели камер и дополненная реальность	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 262-291 [3], стр. 110-133
6.1	Модели камер и дополненная реальность	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
7	Сегментация изображений	12	2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 362-417 [2], стр. 247-253 [3], стр. 247-265
7.1	Сегментация изображений	12	2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	
8	OpenCV	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 268-288
8.1	OpenCV	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
	Экзамен	52.0	-	-	-	-	18	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	20.0	-	-	-	-	-	4	-	0.3	15.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>39.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>39.7</b>	<b>33.5</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Введение

#### 1.1. Введение

Могут ли машины видеть? Прикладные задачи. Поиск в базе данных изображений. Контроль отверстий в поперечных балках. Контроль медицинских изображений головы человека. Обработка сканированных страниц текста. Оценка снежного покрова по спутниковым изображениям. Анализ сцен, содержащих детали промышленного производства. Успехи, сложности и неудачи компьютерного зрения. Применение компьютеров и программного обеспечения. Смежные области.

### 2. Формирование и кодирование изображений

#### 2.1. Формирование и кодирование изображений

Восприятие света. Устройства для формирования изображений. Камеры на основе ПЗС. Видеокамеры. Человеческий глаз. Проблемы формирования цифровых изображений. Функции интенсивности и цифровые изображения. Форматы цифровых изображений. Особенности и проблемы получения изображений естественных сцен. Оценка пространственных свойств объектов по двумерным изображениям. Изображения в пространственной области. Изображения в частотной области. Цвет и цветные изображения.

### 3. Анализ бинарных изображений

#### 3.1. Анализ бинарных изображений

Пикселы и окрестности пикселов. Применение масок к изображениям. Подсчет объектов на изображении. Маркировка связанных компонент. Морфология бинарных изображений. Структурирующие элементы. Основные операции. Некоторые приложения бинарной морфологии. Условное наращивание. Свойства областей. Графы смежности областей бинарного изображения. Пороговая бинаризация полутоновых изображений. Выбор порога бинаризации по гистограмме. Автоматический выбор порога бинаризации: метод Оцу..

### 4. Основные понятия распознавания образов

#### 4.1. Основные понятия распознавания образов

Задачи распознавания образов. Общая модель классификации. Классы. Датчик/преобразователь. Экстрактор характерных признаков. Классификатор. Построение системы классификации. Оценка ошибок системы. Ложные срабатывания и ложные пропуски. Взаимосвязь точности системы и полноты выборки. Признаки, используемые для описания объектов. Представление объектов в виде векторов признаков. Реализация классификатора. Классификация по ближайшему среднему значению. Классификация по расстоянию до ближайших соседей. Структурные методы распознавания. Матрица неточностей. Деревья решений. Байесовский подход к принятию решений. Параметрические модели распределений. Принятие решений при обработке многомерных данных. Самообучающиеся машины. Искусственные нейронные сети..

### 5. Фильтрация и улучшение изображений

#### 5.1. Фильтрация и улучшение изображений

Что необходимо делать с изображением? Повышение качества изображений. Обнаружение низкоуровневых признаков. Изменение тонового распределения. Выравнивание гистограммы. Удаление малых областей изображения. Удаление шума "соль и

перец". Удаление малых компонент. Сглаживание изображения. Медианная фильтрация. Вычисление выходного изображения по данным входного изображения. Обнаружение краев с помощью дифференциальных масок. Гауссовская фильтрация и ЛОГ-фильтрация для обнаружения краев. Обнаружение краев с помощью ЛОГ-фильтра. Обнаружение краев в зрительной системе человека. Теория Марра-Хилдрет. Детектор краев Кэнни. Использование масок в качестве согласованных фильтров. Свертка и кросс-корреляция.

## 6. Модели камер и дополненная реальность

### 6.1. Модели камер и дополненная реальность

Модель камеры с точечной диафрагмой. Матрица камеры. Проецирование точек трехмерного пространства. Вычисление центра камеры. Калибровка камеры. Оценивание положения по плоскостям и маркерам. Дополненная реальность. Помещение виртуальных объектов на изображение.

## 7. Сегментация изображений

### 7.1. Сегментация изображений

Обнаружение областей. Методы кластеризации. Нарращивание областей. Способы представления областей. Обнаружение контуров. Прослеживание границ существующих областей. Преобразование Хафа для обнаружения прямых и дуг окружностей. Подбор моделей сегментов. Обнаружение высокоуровневых структур. Ленты. Обнаружение углов. Сегментация на основе согласованного движения. Границы движущихся объектов. Накопление траекторий движения.

## 8. OpenCV

### 8.1. OpenCV

Интерфейс между OpenCV и Python. Основы OpenCV. Чтение и запись изображений. Цветовые пространства. Отображение изображений и результатов обработки. Обработка видео. Ввод видео. Чтение видео в массивы NumPy. Трассировка. Оптический поток. Алгоритм Лукаса-Канаде. Использование трассировщика. Применение генераторов. Ретуширование..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Операции обработки изображений;
2. Форматы цифровых изображений;
3. Анализ бинарных изображений;
4. Методы распознавания образов;
5. Методы фильтрации изображений;
6. Поиск изображений на основе содержания;
7. Методы сегментации изображений.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Исследование методов сегментации изображений;
2. Исследование методов фильтрации и улучшение изображений;
3. Исследование методов распознавания образов;
4. Основы обработки изображений.

### 3.5 Консультации

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 4 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Обнаружение объектов на изображении с помощью алгоритма AdaBoost
- Обнаружение пешеходов с помощью леса Хафа
- Обнаружение глаз в изображениях лиц анфас
- Вычисление оптического потока с помощью алгоритма Хорна-Шанка
- Сегментация изображения методом распространения доверия

#### График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	20	20	30	30	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	20	40	70	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Введение. Системная глава.
2	Алгоритмическая глава
3	Экспериментальная глава
4	Оформление работы

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Знать:</b>											
области применимости методов компьютерного зрения	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+									Домашнее задание/Домашнее задание №1 "Области применения компьютерного зрения"
основные особенности формирования изображений	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>		+								Домашнее задание/Домашнее задание №2 "Формирование и представление изображений"
методы поиска и распознавания объектов на изображении	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub>				+						Домашнее задание/Домашнее задание №3 "Основные понятия распознавания образов"
<b>Уметь:</b>											
выполнять сегментацию изображений программными средствами	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>							+	+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №4 "Исследование методов сегментации изображений"
выполнять фильтрацию и улучшение изображений программными средствами	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>						+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 "Исследование методов фильтрации и улучшение изображений"
выполнять операции обработки изображений программными средствами	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>			+							Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1 "Основы обработки изображений"
выполнять распознавания образов программными средствами	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>				+						Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2 "Исследование методов распознавания образов"

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **4 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита лабораторной работы №1 "Основы обработки изображений" (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 "Исследование методов распознавания образов" (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 "Исследование методов фильтрации и улучшение изображений" (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 "Исследование методов сегментации изображений" (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Домашнее задание №1 "Области применения компьютерного зрения" (Домашнее задание)
2. Домашнее задание №2 "Формирование и представление изображений" (Домашнее задание)
3. Домашнее задание №3 "Основные понятия распознавания образов" (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

#### Курсовая работа (КР) (Семестр №4)

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Шапиро, Л. Компьютерное зрение = Computer vision : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика (в областях)" : пер. с англ. / Л. Шапиро, Дж. Стокман ; ред. С. М. Соколов . – 3-е изд. (электронное) . – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 . – 763 с. – (Лучший зарубежный учебник) . - ISBN 978-5-9963-3003-4 .;
2. Клетте Р.- "Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2019 - (506 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/131691>;

3. Ян Э. С.- "Программирование компьютерного зрения на языке Python", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2016 - (312 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/93569>.

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Matlab;
5. Майнд Видеоконференции;
6. Python.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-611, Учебная аудитория каф. "РТП и АС"	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-618, Преподавательская каф. "РТП и АС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет,

		многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, запасные комплектующие для оборудования
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-800/7, Архив каф. "РТП и АС"	стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, холодильник



**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Компьютерное зрение и видео-технические системы**

(название дисциплины)

**4 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Домашнее задание №1 "Области применения компьютерного зрения" (Домашнее задание)  
 КМ-2 Домашнее задание №2 "Формирование и представление изображений" (Домашнее задание)  
 КМ-3 Защита лабораторной работы №1 "Основы обработки изображений" (Лабораторная работа)  
 КМ-4 Домашнее задание №3 "Основные понятия распознавания образов" (Домашнее задание)  
 КМ-5 Защита лабораторной работы №2 "Исследование методов распознавания образов" (Лабораторная работа)  
 КМ-6 Защита лабораторной работы №3 "Исследование методов фильтрации и улучшение изображений" (Лабораторная работа)  
 КМ-7 Защита лабораторной работы №4 "Исследование методов сегментации изображений" (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	3	5	6	7	8	12	15
1	Введение								
1.1	Введение		+						
2	Формирование и кодирование изображений								
2.1	Формирование и кодирование изображений			+					
3	Анализ бинарных изображений								
3.1	Анализ бинарных изображений				+				
4	Основные понятия распознавания образов								
4.1	Основные понятия распознавания образов					+	+		
5	Фильтрация и улучшение изображений								
5.1	Фильтрация и улучшение изображений							+	
6	Модели камер и дополненная реальность								

6.1	Модели камер и дополненная реальность							+
7	Сегментация изображений							
7.1	Сегментация изображений							+
8	OpenCV							
8.1	OpenCV							+
Вес КМ, %:		5	10	10	15	20	20	20

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА  
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Компьютерное зрение и видео-технические системы

(название дисциплины)

**4 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

КМ-1 Описание структуры системы

КМ-2 Разработка алгоритма

КМ-3 Реализация алгоритма и подтверждение его работоспособности

КМ-4 Итоговое оформление

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Введение. Системная глава.		+			
2	Алгоритмическая глава			+		
3	Экспериментальная глава				+	
4	Оформление работы					+
Вес КМ, %:			20	20	30	30