

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2023 15:01:52  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники  
Кафедра Автоматика и промышленная электроника



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы машинного зрения

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информационные системы и цифровые технологии в управлении
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы машинного зрения» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 26.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент А.А. Казначеева   
Заведующий кафедрой: Д.В. Масанов 

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Системы машинного зрения» изучается в восьмом семестре.  
Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Системы машинного зрения» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- Средства автоматизации и управления;
- Автоматизированные измерительные системы.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Современный специалист в области информационных технологий должен обладать знаниями и навыками обеспечения информационной безопасности. Связано это с тем, что в информационных системах предприятий и организаций хранится и обрабатывается критически важная информация, нарушение конфиденциальности, целостности или доступности которой может привести к нежелательным последствиям. Поэтому вопросам обеспечения информационной безопасности должно уделяться внимание на всех этапах разработки и эксплуатации информационных систем.

2.1. Целями изучения дисциплины «Системы машинного зрения» являются:

Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области применения современных методов обработки и анализа изображений и построения программных комплексов и систем интеллектуальной обработки цифровой графики.

Результатом обучения по учебной дисциплине является освоение студентами основных направлений развития прикладных исследований в области цифровой обработки цифровых изображений; изучение методов поиска особых точек на изображениях; изучение основных программных библиотек цифровой обработки изображений; освоение методов решения практических задач цифровой обработки изображений.

2.2. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать специализированное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-ПК-3.1 Формулирование целей, задач и функциональных требований к программному обеспечению информационных и автоматизированных систем	- Выполняет проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием для систем технического зрения. - Умеет проводить анализ технического задания на проектирование элементов систем технического зрения.
	ИД-ПК-3.2 Разработка программ для управляющих устройств автоматизированных систем на специализированных языках программирования	- Знает методики расчета основных технических характеристик систем технического зрения; - Производит анализ основных характеристики технического зрения; - Владеет методикой анализа основных элементов и модулей систем технического зрения; - Определяет особенности вариантов конструкторских решений элементов систем технического зрения.
ПК-6 Способен к проведению научно-исследовательских работ и экспериментальных исследований при разработке информационных и автоматизированных систем управления	ИД-ПК-6.3 Применение цифровых и информационных технологий, специализированных программ для моделирования и экспериментального исследования средств и систем автоматизированного управления, определения их характеристик, исследования динамических свойств и оценки качества	- Определяет функциональный тип оптических устройств; - Проводит анализ структуры оптических устройств с учетом особенностей их эксплуатации; - Производит проверку оптических и электрических элементов.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	144	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины					
Объем дисциплины по семестрам	форма	промежуточ	всего, час	Контактная аудиторная работа, час	Самостоятельная работа обучающегося, час

			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося,	промежуточная аттестация, час
8 семестр	Экзамен	144	34	34	34			40	36
Всего:		144	34	34	34			40	36

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ПК-6: ИД-ПК-6.3	<b>Тема 1. Введение в системы машинного зрения</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>8</b>	Формы текущего контроля по разделу I: -Защита лабораторных работ
	Понятия систем технического, машинного и компьютерного зрения.	2	2			1	
	Структура типичной СТЗ. Классификация СТЗ.	2	2			1	
	Виды алгоритмов обработки зрительной информации в СТЗ.	2	2	2		2	
	Обобщенный алгоритм обработки зрительной информации.	2	2			4	
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ПК-6: ИД-ПК-6.3	<b>Тема 2. Цифровое изображение</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>8</b>	Формы текущего контроля по разделу II: -Защита лабораторных работ -устное собеседование
	Методы и аппаратные средства регистрации и ввода изображений в память компьютера. Камеры технического зрения.	1	1			1	
	Принципы кодирования изображений.	1	1			1	
	Методы и форматы для хранения изображений.	1	1			2	
	Принципы сжатия изображений без потерь и с потерями.	1	1	4		2	
	Кодирование цветных изображений.	1	1	4		1	
	Raspberry Pi и архитектура Unix систем. Знакомство с Python.	1	1			1	
	Создание проекта с OpenCV. Загрузка и визуализация изображения.	1	1				
Доступ к данным изображения, вычисление количества пикселей заданного цвета Функции рисования и сохранения.	1	1					
ПК-3: ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ПК-6:	<b>Тема 3. Базовые алгоритмы обработки цифровых изображений</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>х</b>	<b>10</b>	Формы текущего контроля по разделу III: - Защита лабораторных работ
	Предварительная обработка изображения. Задачи цифровой обработки изображения. Первичная обработка изображений	1				2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-6.3	с помощью гистограмм. Алгоритмы линейной обработки изображений. Линейная фильтрация. Удаление шума.						- Защита расчетно-графической работы
	Алгоритмы анализа бинарных изображений. Получение бинарных изображений. Логические операции. Морфологические операции. Вычисление скелета области.	1				2	
	Операции над цифровым изображением. Операторы Собеля и Лапласа Сегментация изображений. Детектор краев Кенни. Преобразование Хафа и Радона. Интегральное изображение. Нахождение контуров и операции с ними. Алгоритм кластеризации k-means.	1				2	
	Алгоритмы обнаружения особых точек на изображении. Применение особых точек. Теория особых точек. Детекторы особенностей. Описание особенностей. Поиск соответствий.	1				1	
	Методы обнаружения объектов на изображении. Детектор Viola-Jones. Boosting Детектор Dalal-Triggs. Линейная SVM.	1	2			1	
	Применение морфологических фильтров.	1	2			1	
	Операции над цифровым изображением Выделение краев на изображении. Обнаружение прямых. Обнаружение окружностей.	1	2			1	
	Методы обнаружения объектов на изображении. Поиск лиц на изображении. Детектор пешеходов.	1	2				
	Обработка видеопоследовательностей Вычисление оптического потока. Трассировка методом Mean -Shift. Трекинг объектов.	2	2				
ПК-3:	<b>Тема 4. Нейросетевые методы обработки изображений</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>8</b>	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ПК-6: ИД-ПК-6.3	ИИ и нейронные сети (НС). Задачи, решаемые аппаратом НС. Сверточные НС. Глубинные модели НС. GPU.	2	2			2	Формы текущего контроля по разделу IV: Защита лабораторных работ
	Применение моделей DNN для задач технического зрения	2	2			2	
	Формирование технического задания на разработку робототехнического устройства с СТЗ	4	4			4	
	Экзамен	х	х	х	х	4	Тестирование
	<b>ИТОГО за восьмой семестр</b>	<b>34</b>	<b>34</b>			<b>40</b>	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>34</b>	<b>34</b>			<b>40</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>		
Тема 1	Введение в системы технического зрения	Назначение систем технического зрения (СТЗ). Задачи, решаемые посредством СТЗ. Понятия систем технического, машинного и компьютерного зрения Структура типичной СТЗ. Классификация СТЗ. Требования, предъявляемые СТЗ. Виды алгоритмов обработки зрительной информации в СТЗ. Обобщенный алгоритм обработки зрительной информации
<b>Раздел II</b>		
Тема 2	Цифровое изображение	Методы и аппаратные средства регистрации и ввода изображений в память компьютера. Камеры технического зрения. Стереокамеры Принципы кодирования изображений. Методы и форматы для хранения изображений. Принципы сжатия изображений без потерь и с потерями. Кодирование цветных изображений. Теория цвета. Квантование цвета. Цветовые пространства и стандарты цветового кодирования (системы RGB, CMYK, HSB)
<b>Раздел III</b>		
Тема 3	Базовые алгоритмы обработки цифровых изображений	Предварительная обработка изображения. Задачи цифровой обработки изображения. Первичная обработка изображений с помощью гистограмм. Алгоритмы линейной обработки изображений. Линейная фильтрация. Удаление шума. Нелинейная фильтрация. Алгоритмы анализа бинарных изображений. Получение бинарных изображений. Логические операции. Морфологические операции. Вычисление скелета области. Преобразование расстояния Операции над цифровым изображением. Операторы Собеля и Лапласа Сегментация изображений. Детектор краев Кенни. Преобразование Хафа и Радона. Интегральное изображение. Нахождение контуров и операции с ними. Алгоритм кластеризации k-means
<b>Раздел IV</b>		
Тема 4	Нейросетевые методы обработки изображений	ИИ и нейронные сети (НС). Задачи, решаемые аппаратом НС. Сверточные НС. Глубинные модели НС. GPU.

## 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время



по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, зачету;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к проверочному тестированию.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел IV</b>				
Тема 4	Базовые алгоритмы обработки цифровых изображений	Нелинейная фильтрация изображения Преобразование расстояния	Устное собеседование	2

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории		организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории		в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),

– методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ПК-6: ИД-ПК-6.3
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		–	Обучающийся: - отлично определяет функциональный тип оптических устройств; - грамотно производит проверку оптических и электрических элементов; - обоснованно производит подбор элементов оптических схем, исходя из заданных параметров и условий использования; - показывает исчерпывающие знания методов расчета и измерения основных параметров оптических цепей, методов анализа и тестирования аналоговых и цифровых схем; - на высоком уровне владеет методикой анализа

					<p>структурных и электрических схем помощью ЭВМ, а также грамотно и целенаправленно осуществлять оптимизации параметров и структуры схем в ходе этого анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>- дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хорошо определяет функциональный тип оптических устройств;</li> <li>- достаточно обоснованно производит подбор элементов и оптических схем, исходя из заданных параметров и условий использования;</li> <li>- на хорошем уровне владеет методикой анализа структурных схем с помощью с помощью ЭВМ, а также грамотно и целенаправленно осуществлять оптимизации параметров и структуры схем в ходе этого анализа;</li> <li>- ответ отражает знание теоретического и практического материала, не</li> </ul>

					допуская существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено			Обучающийся: - демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; - демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; - ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Защита лабораторных работ	<p>Лабораторная работа 1. <b>Raspberry Pi и архитектура Unix систем</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с Python</li> <li>2. Архитектура Unix систем</li> <li>3. Синтаксис языка Python для основных алгоритмических конструкций, литералов, выражений</li> <li>4. Описание встроенных типов данных, особенности общепринятого в Python стиля программирования.</li> </ol> <p>Лабораторная работа 5. <b>Применение морфологических фильтров</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Морфологическая обработка</li> <li>2. Дилатация и эрозия</li> <li>3. Размыкание и замыкание</li> </ol> <p>Лабораторная работа 8. <b>Обработка видеопоследовательностей</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление оптического потока. Трассировка методом Mean-Shift. Трекинг объектов</li> <li>2. Вычисление оптического потока</li> <li>3. Трассировка людей методом Mean Shift</li> </ol> <p>Лабораторная работа 9. <b>Применение моделей DNN для задач технического зрения</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейросетевые алгоритмы для СТЗ</li> <li>2. Глубинные НС</li> </ol>
2	Расчетно-графическая работа	<p>Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать концепт робототехнического устройства с СТЗ согласно техническому заданию</li> <li>2. Разработать структурные, функциональные схемы устройства</li> <li>3. Разработать блок-схемы и описание алгоритма работы</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
3	Экзаменационные вопросы	<p><b>ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. С помощью линейной фильтрации можно:</p> <p>a) сделать изображение более размытым.</p> <p>b) и то, и другое</p> <p>c) сделать изображение более чётким</p> <p>2. Интегральное изображение можно использовать для</p> <p>a) быстрого нахождения минимального значения яркости в прямоугольной области</p> <p>b) быстрого вычисления средней яркостей пикселей в прямоугольной области</p> <p>c) и то, и другое</p> <p>3. Границы объектов на изображении соответствуют:</p> <p>a) пикселям, в которых производная функции интенсивности по Y больше, чем производная по X</p> <p>b) пикселям, в которых норма градиента больше определенного порога</p> <p>c) пикселям, в которых обе производные функции интенсивности по модулю больше определенного порога</p>

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Лабораторная работа	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Работа не выполнена.		

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Расчетно-графическая работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение поставленной задачи, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5	
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении поставленных задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4	
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные решения в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3	
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2	
	Работа не выполнена.			
Устное собеседование	Обучающийся в процессе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала, были исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе		5	
	Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;		4	
	Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения; ответ отражает знания на базовом уровне		3	
	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания материала, допускает грубые ошибки при его изложении; испытывает серьезные затруднения в применении теоретических и практических положений при решении поставленной задачи; не отвечает на поставленные вопросы.		2	
Тест	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы.		5	85% - 100%



Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы используют порядковую шкалу. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения.		4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%

5.3. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- лабораторные работы		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- проверочные тесты		2 – 5 или зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация: зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости		отлично хорошо удовлетворительно
<b>Итого за семестр</b> (дисциплину) зачёт/зачёт с оценкой/экзамен		неудовлетворительно зачтено не зачтено

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- групповых дискуссий;
- проблемная лекция;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet, Zoom;
- применение электронного обучения: применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point);
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук; – проектор
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук, – проектор; 12 персональных компьютеров.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
аудитории для проведения лабораторных занятий	комплект учебной мебели; 12 персональных компьютеров.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
--------------------------	-----------	------------------------

Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Борисова, И.В.	Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс] учебное пособие / И.В. Борисова	Учебное пособие	Новосиб.: НГТУ	2014	<a href="http://znanium.com/catalog/product/546207">http://znanium.com/catalog/product/546207</a>	5
2	Селянкин, В.В.	Решение задач компьютерного зрения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Селянкин	Учебное пособие	Таганрог: Южный федеральный университет	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/991922">http://znanium.com/catalog/product/991922</a>	44
3	Гонсалес, Р	Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Гонсалес Рафаэл, Вудс Ричард ; пер. Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа; под ред. П.А. Чочиа		М. : Техносфера	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26905.html">http://www.iprbookshop.ru/26905.html</a>	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
3	Бовырин, А.	Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP [Электронный ресурс] / А. Бовырин	Электрон. текстовые данные	Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2012	<a href="https://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/info">https://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/info</a>	5

4	Гренандер, У	Лекции по теории образов в 3 т / У. Гренандер Пер. с англ. И.Гуревича; под ред. Ю.Журавлева	Учебник	М: Мир	1981		10
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
							5

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniy.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniy.com/">http://znaniy.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniy.com» <a href="http://znaniy.com/">http://znaniy.com/</a>
4.	Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента <a href="https://exponenta.ru/">https://exponenta.ru/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Энциклопедия АСУ ТП. <a href="https://www.bookasutp.ru/">https://www.bookasutp.ru/</a>
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека <a href="https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php">https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php</a>
3.	Наукометрическая база данных Scopus <a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>
4.	Наукометрическая база данных Web of Science <a href="https://access.clarivate.com/">https://access.clarivate.com/</a>
5.	Российская государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
6.	Поисковая система <a href="#">PatSearch</a>
7.	<a href="#">Национальная электронная библиотека (НЭБ)</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Программное обеспечение Matlab R2019a	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>