

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2024 11:25:45
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

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
Кафедра

Магистратура
Теоретической и прикладной механики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные устройства робототехнических систем

Уровень образования	магистратура	
Направление подготовки	15.04.02	Технологические машины и оборудование
Профиль/Специализация	Цифровое управление производством	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года	
Форма обучения	очная	

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные устройства робототехнических систем» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 06.03.2024 г.

Разработчик рабочей программы «Информационные устройства робототехнических систем»
к.т.н., доцент
Степнов Н.В.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Хейло С.В.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Информационные устройства робототехнических систем» изучается во Модуле 2 второго семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект – предусмотрен(а).

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Информационные устройства робототехнических систем» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при прохождении всех видов практик, предусмотренных ОПОП и выполнении ВКР.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины Информационные устройства робототехнических систем профессиональной деятельности являются:

- использование основных понятий и терминологии информационных устройств, робототехнических систем и определение их связи с другими общенаучными инженерными дисциплинами;
- изучение основных моделей информационных устройств и область их применения;
- разработка информационных устройств для робототехнических систем;
- проведение расчетов информационных устройств;
- использование современной научно-технической и справочной информации, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и конструирования информационных устройств робототехнических систем.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

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
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-ОПК-12.1 Учет многообразия факторов современного развития технологического оборудования и методов их исследования для выбора продуктивных форм и целей профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использует основные положения по информационным устройствам; - изучает основы проектирования и конструирования информационных устройств; - применяет современные методы исследования информационных устройств робототехнических систем; - оценивает и представляет результаты выполненной работы; - анализирует накопленную информацию для осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в данной области машиностроения; - использует аналитические и численные методы при создании информационных устройств робототехнических систем.
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;	ИД-ОПК-13.1 Использование программных средств для решения практических задач проектирования технологических машин и оборудования	
	ИД-ОПК-13.2 Разработка алгоритмов и программ проектирования технологических машин и оборудования для моделирования их работоспособности	
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.	ИД-ОПК-14.2 Разработка и создание образовательных программ в области машиностроения	
ПК-2 Способен организовывать обеспечение жизненного цикла продукции в машиностроительном производстве	ИД-ПК-2.2 Организация внутрипроизводственной логистики	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	6	з.е.	192	час.
---------------------------	----------	-------------	------------	-------------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	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, час	промежуточная аттестация, час
			2 семестр	экзамен	192		45		
Всего:		192		45				123	24

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
Второй семестр							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №1 Основные понятия и определения робототехники, мехатроники, информационных систем. Бионические аспекты информационных систем		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №2 Датчики информационно-измерительных систем. Датчики и их характеристики. Информационная модель. Способы компенсации и учета погрешности.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1	Практическое занятие №3 Элементы информационных систем. Резистивные чувствительные элементы.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №4 Электромагнитные чувствительные элементы.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12	Практическое занятие №5		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Преобразователи Холла						Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2	Практическое занятие №6 Оптические чувствительные элементы		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №7 Пьезоэлектрические чувствительные элементы.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2	Практическое занятие №8 Измерительные схемы датчиков. Параметрические схемы датчиков.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №9 Генераторные измерительные схемы.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1	Практическое занятие №10 Измерительные усилители.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №11 Кинестетические датчики. Датчики положения и перемещения.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №12 Резистивные датчики положения		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14	Практическое занятие №13 Электромагнитные датчики положения. Резольверы. Растровые электромагнитные датчики положения. Редуктосины. Индуктосины.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №14 Фотоэлектрические датчики положения.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13	Практическое занятие №15 Датчики скорости. Тахогенераторы.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №16 Датчики динамических величин. Пьезоэлектрические датчики.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №17 Локационные информационные системы. Направленность излучения. Модуляция и детектирование сигналов.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1	Практическое занятие №18 Электромагнитные локационные системы.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №19 Акустические локационные системы.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1	Практическое занятие №20 Оптические локационные системы.		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №21 Системы технического зрения. Способы кодирования цвета.		2			6	Разбор теоретического материала.
ОПК-12	Практическое занятие №22		2			6	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Датчики изображения.						
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2	Практическое занятие №23 Устройства ввода и хранения изображения. Форматы хранения изображения.		2			2	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №24 Базовые алгоритмы обработки изображения. Распознавание изображения.		2			2	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2	Практическое занятие №25 Системы тактильного типа		2			2	Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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 занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2							
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2	Практическое занятие №26 Датчики систем силомоментного очувствления роботов		2			3	Разбор теоретического материала.
ОПК-12 ИД-ОПК-12.1	Практическое занятие №27 Тактильные датчики		2			3	Разбор теоретического материала. Защита КР.

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Практическое занятие №1	Основные понятия и определения робототехники, мехатроники, информационных систем. Бионические аспекты информационных систем	Рассмотрены основные понятия и определения робототехники, мехатроники, информационных систем. Бионические аспекты информационных систем
Практическое занятие №2	Датчики информационно-измерительных систем. Датчики и их характеристики. Информационная модель. Способы компенсации и учета погрешности.	Рассмотрены датчики информационно-измерительных систем. Датчики и их характеристики. Информационная модель. Способы компенсации и учета погрешности.
Практическое занятие №3	Элементы информационных систем. Резистивные чувствительные элементы.	Рассмотрены элементы информационных систем. Резистивные чувствительные элементы.
Практическое занятие №4	Электромагнитные чувствительные элементы.	Рассмотрены электромагнитные чувствительные элементы.
Практическое занятие №5	Преобразователи Холла	Рассмотрены преобразователи Холла
Практическое занятие №6	Оптические чувствительные элементы	Рассмотрены оптические чувствительные элементы
Практическое занятие №7	Пьезоэлектрические чувствительные элементы.	Рассмотрены пьезоэлектрические чувствительные элементы.
Практическое занятие №8	Измерительные схемы датчиков. Параметрические схемы датчиков.	Рассмотрены измерительные схемы датчиков. Параметрические схемы датчиков.
Практическое занятие №9	Генераторные измерительные схемы.	Рассмотрены генераторные измерительные схемы.
Практическое занятие №10	Измерительные усилители.	Рассмотрены измерительные усилители.
Практическое занятие №11	Кинестетические датчики. Датчики положения и перемещения.	Рассмотрены кинестетические датчики. Датчики положения и перемещения.
Практическое занятие №12	Резистивные датчики положения	Рассмотрены резистивные датчики положения
Практическое занятие №13	Электромагнитные датчики положения. Резольверы. Растровые электромагнитные датчики положения. Редуктосины. Индуктосины.	Рассмотрены электромагнитные датчики положения. Резольверы. Растровые электромагнитные датчики положения. Редуктосины. Индуктосины.
Практическое занятие №14	Фотоэлектрические датчики положения.	Рассмотрены фотоэлектрические датчики положения.

Практическое занятие №15	Датчики скорости. Тахогенераторы.	Рассмотрены датчики скорости. Тахогенераторы.
Практическое занятие №16	Датчики динамических величин. Пьезоэлектрические датчики.	Рассмотрены датчики динамических величин. Пьезоэлектрические датчики.
Практическое занятие №17	Локационные информационные системы. Направленность излучения. Модуляция и детектирование сигналов.	Рассмотрены локационные информационные системы. Направленность излучения. Модуляция и детектирование сигналов.
Практическое занятие №18	Электромагнитные локационные системы.	Рассмотрены электромагнитные локационные системы.
Практическое занятие №19	Акустические локационные системы.	Рассмотрены акустические локационные системы.
Практическое занятие №20	Оптические локационные системы.	Рассмотрены оптические локационные системы.
Практическое занятие №21	Системы технического зрения. Способы кодирования цвета.	Рассмотрены системы технического зрения. Способы кодирования цвета.
Практическое занятие №22	Датчики изображения.	Рассмотрены датчики изображения.
Практическое занятие №23	Устройства ввода и хранения изображения. Форматы хранения изображения.	Рассмотрены устройства ввода и хранения изображения. Форматы хранения изображения.
Практическое занятие №24	Базовые алгоритмы обработки изображения. Распознавание изображения.	Рассмотрены базовые алгоритмы обработки изображения. Распознавание изображения.
Практическое занятие №25	Системы тактильного типа	Рассмотрены системы тактильного типа
Практическое занятие №26	Датчики систем силомоментного осязания роботов	Рассмотрены датчики систем силомоментного осязания роботов
Практическое занятие №27	Тактильные датчики	Рассмотрены тактильные датчики

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 и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия

самостоятельно;

- выполнение практических заданий;

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 экзаменом.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	практические занятия	54	в соответствии с расписанием учебных занятий

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

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
			общепрофессиональных компетенций
			ОПК-12 ИД-ОПК-12.1 ОПК-13 ИД-ОПК-13.1 ИД-ОПК-13.2 ОПК-14 ИД-ОПК-14.1 ПК-2 ИД-ПК-2.2
высокий	85-100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	Обучающийся: - исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения - показывает основные научно-технические знания для расчетов по кинематике и динамике технических систем; - использует современные основные научно-технические источники для расчетов по кинематике и динамике технических систем; - свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	65-84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	Обучающийся: - достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия и законы по кинематике и динамике технических систем; - допускает единичные негрубые ошибки; - достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;

			- ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	41-64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	Обучающийся: - демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; - с неточностями излагает основные положения по кинематике и динамике технических систем, – 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	0-40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; - ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Основы расчета сложных технических систем» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Устный опрос	1. Что такое информационная система?

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	Практическое занятие №1 Основные понятия и определения робототехники, мехатроники, информационных систем. Бионические аспекты информационных систем	2. Какая существует классификация информационных систем? 3. Какие бывают бионические аспекты информационных систем?
2.	Устный опрос Практическое занятие №2 Датчики информационно-измерительных систем. Датчики и их характеристики. Информационная модель. Способы компенсации и учета погрешности.	1. Что такое датчик информационно-измерительных систем? 2. Какие существуют датчики информационно-измерительных систем? 3. Какие бывают способы компенсации и учета погрешности?

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в		
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.		3
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		2
Домашняя работа	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, 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. Работа не выполнена.		2
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	(арифметических ошибках);		
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа не выполнена		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в письменной форме по билетам, включающим 3 вопроса	Билет №1 1. Элементы информационных систем 2. Кинестетические датчики 3. Системы технического зрения.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает 		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>фактические грубые ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. 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:		
- Устный опрос		2 – 5
- Курсовая работа		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр экзамен		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

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 соответствует требованиям 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.
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3	
Аудитория №1105 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)	Комплект учебной мебели, доска маркерная. Специализированное оборудование: пресс, колер, кран балки, конвейер, кран штабелер, путь монорельсовый, редукторы, набор резьб, макеты передач, установки для лабораторных работ, ленточный транспортер, токарный станок.
Аудитория №1107 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)	Комплект учебной мебели, доска меловая. Специализированное оборудование: поляризационно-оптическая установка, установка для исследования напряженного состояния тонкостенной трубы при кручении, машина на кручение, разрывная машина, редуктор, копер, установка для исследования напряжений и деформации в статически неопределимой прямоугольной раме.
Аудитория №1110 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)	Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска меловая. Специализированное оборудование: разрывная машина, коперы, машина на кручение, вибростенд, универсальные испытательные машины, установки для исследований, универсальная установка.
Аудитория №1714 - учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа,	Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска меловая.

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.
групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)	Специализированное оборудование: демонстрационные модели и макеты; балансировочные станки; лабораторная установка для нарезания зубчатых колес; демонстрационные модели механизмов; лабораторная установка кривошипно-ползунного механизма, осциллограф, измерительный блок; лабораторная установка для определения коэффициента трения скольжения.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
– (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
Аудитория №1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	– Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

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.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ 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.	Воротников С.А.	Информационные устройства робототехнических систем	Учебник	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана	2005		
2.	Егоров О.Д.	Конструирование механизмов роботов	Учебник	М.: Высшая школа	2012		
3.	Зенкевич С.Л., Ющенко А.С.	Основы управления манипуляционными роботами	Учебник	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана	2004		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н.	Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов.	Учебное пособие	М.: Высшая школа	1986		
2.	Егоров О.Д.	Прикладная механика мехатронных устройств	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин»	2013		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1.	Хейло С.В., Степнов Н.В.	Основы мехатроники и робототехники	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/

11.2. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№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.	V-Ray для 3Ds Max	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:

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