

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.09.2023 12:01:02  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb82479

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 Институт мехатроники и информационных технологий  
Кафедра Теоретической и прикладной механики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Конструирование мехатронных устройств

Уровень образования	бакалавриат	
Направление подготовки	15.03.06	Мехатроника и робототехника
Профиль/Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года	
Форма обучения	очная	

Рабочая программа учебной дисциплины «Конструирование мехатронных устройств» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №9 от 07.03.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Конструирование мехатронных устройств»

к.т.н., доцент

Степнов Н.В.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Хейло С.В.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Конструирование мехатронных устройств» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а).

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачёт

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Конструирование мехатронных устройств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины «Конструирование мехатронных устройств» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- инженерная графика,
- математика,
- теоретическая механика,
- сопротивление материалов,
- физика.

Результаты обучения по дисциплины «Конструирование мехатронных устройств» используются при изучении следующих дисциплин:

- проектирование мехатронных и робототехнических систем,
- основы кинематики и динамики мехатронных систем,
- гидро и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств.

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

Целями изучения дисциплины «Конструирование мехатронных устройств» являются:

- использовать основные понятия и терминологию деталей мехатронных модулей и определять их связи с другими общенаучными инженерными дисциплинами;
- объяснять основные модели деталей мехатронных модулей (материала, формы, сил, отказов) и границы их применения;
- применять основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжений в элементах конструкций деталей и узлов мехатронных модулей;
- проводить инженерные расчеты в области механики деформируемого твердого тела;
- применять основы теории работы и стандартные методы расчёта деталей и узлов мехатронных модулей с учётом их критериев работоспособности и надёжности;
- использовать при проектировании типовые конструкции деталей и узлов мехатронных модулей и рациональные методы их конструирования;
- применять современные компьютерные средства при расчётах и конструировании деталей и узлов мехатронных модулей;
- разрабатывать и оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, стандартов, технических условий и других нормативных документов;
- использовать современную научно-техническую и справочную информацию, отечественный и зарубежный опыт в области расчётов и конструирования деталей и узлов мехатронных модулей.

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.

2.1. 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-5Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИД-ОПК-5.1 Применение стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности	<b>ЗНАЕТ:</b> - основные положения деталей мехатронных модулей; - методы расчета и проектирования деталей мехатронных модулей; <b>УМЕЕТ:</b> -использовать основные положения деталей мехатронных модулей и объяснить результаты расчетов по конструированию деталей мехатронных модулей; - использовать в расчётах деталей мехатронных модулей, известные методы исследований, стандартные и прикладные пакеты программ для разработки и оформления технической документации
	ИД-ОПК-5.2Осуществление подготовки проектной документации, с учетом стандартов, норм и правил	
ОПК-12Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модуле	ИД-ОПК-12.1Применение основ кинематики и динамики для реализации робототехнических систем управления, их подсистем и отдельных модулей	
ПК-2 Способен к проведению конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства	ИД-ПК-2.3 Выполнение конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства	<b>ПРИМЕНЯЕТ:</b> - методы расчетов по конструированию деталей мехатронных модулей в решении основных задач деятельности.

### 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  
(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
6 семестр	экзамен	144	16		34			58	36
Всего:		144	16		34			58	36

## 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		
<b>Шестой семестр</b>							
	<b>Раздел I. Конструирование мехатронных устройств</b>					32	
ОПК-5, ОПК-12, ПК-2	<b>Тема 1.1</b> Мехатронные модули. Концепция построения мехатронных модулей. Детали мехатронных модулей. Проектирование и конструирование деталей мехатронных модулей.	2					Устный опрос.
ОПК-5, ОПК-12, ПК-2	<b>Лабораторная работа №1.1</b> Электродвигатели мехатронных модулей и управление ими.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.1
ОПК-5, ОПК-12, ПК-2	<b>Тема 1.2</b> Привод мехатронного модуля. Электродвигатель. Электродвигатели углового движения. Линейные электродвигатели. Энергетический расчет мехатронного модуля с электродвигателем углового перемещения.	2					Устный опрос.
ОПК-5, ОПК-12, ПК-2	<b>Лабораторная работа №1.2</b> Изучение конструкции привода ленточного транспортёра и его кинематическо-силовой расчёт.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.2
ОПК-5, ОПК-12, ПК-2	<b>Тема 1.3</b> Преобразователи движения. Передача винт-гайка.	2					Устный опрос.

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 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.3</b> Изучение конструкции передачи винт-гайка скольжения и определение её основных параметров			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.3
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.4</b> Преобразователи движения. Зубчатые передачи. Планетарная передача. Реечная передача.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.4</b> Изучение конструкций и определение основных параметров цилиндрических зубчатых редукторов			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.4
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.5</b> Преобразователи движения. Червячные передачи.	2					Устный опрос.
ПК-2	<b>Лабораторная работа №1.5</b>			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 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	Изучение конструкции червячного редуктора и определение его КПД						Защита лабораторной работы №1.5
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.6</b> Преобразователи движения. Волновые передачи	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.6</b> Расчет волновых передач.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.6
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.7</b> Преобразователи движения. Ременные передачи.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2	<b>Лабораторная работа №1.7</b> Изучение конструкции клиноременной передачи и			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.7

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-2.3 ИД-ПК-2.6	построение её кривых скольжения и КПД						
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.8</b> Преобразователи движения. Цепные передачи.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.8</b> Изучение конструкции цепного подвешного конвейера и определение его основных параметров			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.8
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.9</b> Податливость мехатронных модулей.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	<b>Лабораторная работа №1.9</b> Определение податливости преобразователей движения.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.9



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-2.6							
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.10</b> Люфтовывбирающие механизмы.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.10</b> Расчет люфтовывбирающего механизма.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.10
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.11</b> Тормозные устройства. Фрикционные передачи и вариаторы.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.11</b> Изучение конструкции двухколодочного тормоза и определение создаваемого им тормозного момента.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.11

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 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.12</b> Уравновешивающие механизмы.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.12</b> Статическое уравнивание шарнирного четырехзвенника.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.12
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.13</b> Направляющие устройства.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.13</b> Изучение конструкции электрической подвижной тали и определение силы сопротивления её движению			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.13

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 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.14</b> Валы и оси.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.14</b> Расчёт валов на прочность, жёсткость и колебания.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.14
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.15</b> Подшипники скольжения и качения.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.15</b> Изучение конструкций подшипников качения и определение их основных параметров			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.15
ПК-2	<b>Тема 1.16</b>	2					Устный опрос.

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 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	Муфты.						
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.16</b> Изучение конструкций и испытание предохранительных муфт			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.16
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.17</b> Рабочие органы мехатронных модулей.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.17</b> Изучение конструкции клещевого захвата груза			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.17
ПК-2	<b>Тема 1.18</b>	2					Устный опрос.

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 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	Информационные устройства.						
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная работа №1.18</b> Исследование датчика перемещения и положения.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.18
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Тема 1.19</b> Кинематическая точность и надежность мехатронных модулей.	2					Устный опрос.
ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6	<b>Лабораторная №1.19</b> Исследование кинематической точности и надежности мехатронного модуля.			2			Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы №1.19
	<b>Зачёт</b>	x	x	x	x	32	зачет по билетам в устной форме
	<b>ИТОГО за шестой семестр</b>	<b>38</b>		<b>38</b>			

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		
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>38</b>		<b>38</b>		<b>32</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I Детали мехатронных модулей и их конструирование</b>		
<b>Тема 1.1</b>	<p>Мехатронные модули.          Концепция построения мехатронных модулей. Детали мехатронных модулей.          Проектирование и конструирование деталей мехатронных модулей.</p>	<p>Понятие мехатронного модуля. Концепция построения мехатронного модуля. Цель, задачи и методы конструирования. Основные этапы конструирования. Разработка концепции технического объекта Методы конструирования. Трудности конструирования. Профессиональные качества и способности, необходимые конструктору Общие положения конструирования Системный подход при конструировании мехатронных модулей. Синергетическая интеграция при конструировании. Этапы конструирования Основы методики конструирования мехатронных модулей. Техническое задание. Анализ взаимосвязей мехатронного модуля с внешним окружением Разработка технических требований Предварительное конструирование основных частей мехатронного модуля. Разработка вариантов эскизной компоновки мехатронного модуля. Чертеж эскизной компоновки Компактность конструкции. Чертеж окончательной компоновки Конструирование с использованием систем автоматизированного проектирования. Типы и стадии разработки конструкторской документации.</p>
<b>Лабораторная работа №1.1</b>	<p>Электродвигатели мехатронных модулей и управление ими.</p>	<p>Расчёт электродвигателей углового движения, электродвигателей постоянного тока, серводвигателей и создание программ управления ими.</p>
<b>Тема 1.2</b>	<p>Привод мехатронного модуля. Электродвигатель. Электродвигатели углового движения. Линейные электродвигатели. Энергетический расчет мехатронного модуля с электродвигателем углового перемещения.</p>	<p>Электродвигатели углового движения. Электродвигатели постоянного тока. Электродвигатели переменного тока. Линейные электродвигатели. Энергетический расчет мехатронного модуля с электродвигателем углового движения. Энергетический расчет универсального мехатронного модуля при незначительных динамических нагрузках. Энергетический расчет универсального мехатронного модуля при значительных</p>

		динамических нагрузках Передачное отношение преобразователя движения Оптимизация выбора силовых элементов
<b>Лабораторная работа №1.2</b>	Изучение конструкции привода ленточного транспортёра и его кинематическо-силовой расчёт.	Изучение назначения, состава и особенностей конструкций основных элементов привода транспортёра, определение кинематических и силовых характеристик привода.
<b>Тема 1.3</b>	Преобразователи движения. Передача винт-гайка.	Преобразователи движения. Передача винт-гайка. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.3</b>	Изучение конструкции передачи винт-гайка скольжения и определение её основных параметров	Изучение назначения, классификации и особенностей конструкции винтовых передач, определение основных параметров исследуемой передачи винт-гайка.
<b>Тема 1.4</b>	Преобразователи движения. Зубчатые передачи. Планетарная передача. Реечная передача.	Преобразователи движения. Зубчатые передачи. Планетарная передача. Реечная передача. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.4</b>	Изучение конструкций и определение основных параметров цилиндрических зубчатых редукторов	Изучение конструкций цилиндрических зубчатых редукторов и порядка их сборки-разборки, определение основных параметров зубчатых передач редуктора.
<b>Тема 1.5</b>	Преобразователи движения. Червячные передачи.	Преобразователи движения. Червячные передачи. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.5</b>	Изучение конструкции червячного редуктора и определение его КПД	Изучение конструкции червячного редуктора; аналитическое и экспериментальное определение коэффициентов полезного действия привода лабораторного стенда и входящего в его состав червячного редуктора.
<b>Тема 1.6</b>	Преобразователи движения. Волновые передачи	Преобразователи движения. Волновые передачи. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.6</b>	Расчет волновых передач.	Изучение волновых передач и проведение расчета на прочность.
<b>Тема 1.7</b>	Преобразователи движения. Ременные передачи.	Преобразователи движения. Ременные передачи. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.7</b>	Изучение конструкции клиноременной передачи и построение её кривых скольжения и КПД	Изучение конструкции и принципа действия клиноременной передачи, расчётно-экспериментальным путём построить кривые скольжения и КПД и провести анализ полученных результатов.



<b>Тема 1.8</b>	Преобразователи движения. Цепные передачи.	Преобразователи движения. Цепные передачи. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.8</b>	Изучение конструкции цепного подвешного конвейера и определение его основных параметров	Изучение назначения, принципа действия и конструкции цепного подвешного грузонесущего конвейера, определение его основных параметров.
<b>Тема 1.9</b>	Податливость мехатронных модулей.	Податливость элементов преобразователей движения. Приведенная податливость преобразователей движения.
<b>Лабораторная работа №1.9</b>	Определение податливости преобразователей движения.	Расчёт податливости механизмов преобразователей движения.
<b>Тема 1.10</b>	Люфтовывбирающие механизмы.	Выборка мертвого хода в винтовых механизмах Выборка мертвого хода в зубчатых механизмах.
<b>Лабораторная работа №1.10</b>	Расчет люфтовывбирающего механизма.	Изучение назначения, принципа действия и конструкции люфтовывбирающего механизма, расчёт на прочность.
<b>Тема 1.11</b>	Тормозные устройства. Фрикционные передачи и вариаторы.	Тормозные устройства. Механические тормозные устройства Электромагнитные фрикционные тормозные устройства. Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.11</b>	Изучение конструкции двухколодочного тормоза и определение создаваемого им тормозного момента.	Изучение назначения, принципа действия, особенностей конструкции двухколодочного тормоза ТКТ-100 и проведение аналитического и экспериментального определения создаваемого им тормозного момента и давления на контактные поверхности колодок.
<b>Тема 1.12</b>	Уравновешивающие механизмы.	Уравновешивающие механизмы. Статическое и динамическое уравновешивание.
<b>Лабораторная работа №1.12</b>	Статическое уравновешивание шарнирного четырехзвенника.	Изучение статического уравновешивания шарнирного четырехзвенника, с помощью противовесов.
<b>Тема 1.13</b>	Направляющие устройства.	Направляющие с трением скольжения. Направляющие с трением качения. Шариковые ЛМ – направляющие. Шарикосплайновые направляющие. Расчет ЛМ – направляющих на долговечность. Расчет шарикосплайновых направляющих на долговечность. Расчет ЛМ – и шарикосплайновых направляющих на статическую грузоподъемность.

<b>Лабораторная работа №1.13</b>	Изучение конструкции электрической передвижной тали и определение силы сопротивления её движению	Изучение назначения и особенности конструкции электротали ТВ-0,5 и проведение аналитического и экспериментального определения силы сопротивления её движению по подвесному монорельсовому пути.
<b>Тема 1.14</b>	Валы и оси.	Валы и оси. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.14</b>	Расчёт валов на прочность, жёсткость и колебания.	Изучение расчёта валов на прочность, жёсткость и колебания.
<b>Тема 1.15</b>	Подшипники скольжения и качения.	Подшипники скольжения и качения. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.15</b>	Изучение конструкций подшипников качения и определение их основных параметров	Изучение классификации, особенностей конструкции подшипников качения и систему их условных обозначений, определение их основные параметров и выполнение расчётов на долговечность исследуемых подшипников.
<b>Тема 1.16</b>	Муфты.	Муфты. Классификация, расчет на прочность.
<b>Лабораторная работа №1.16</b>	Изучение конструкций и испытание предохранительных муфт	Изучение конструкций пружинных предохранительных шариковой и кулачковой муфт, теоретическое и экспериментальное определение моментов их срабатывания.
<b>Тема 1.17</b>	Рабочие органы мехатронных модулей.	Захватные устройства. Классификация. Усилия и напряжения в захватных устройствах.
<b>Лабораторная работа №1.17</b>	Изучение конструкции клещевого захвата груза	Изучение назначения, принципа работы и конструкции клещевого захвата груза, определение коэффициента трения между упорами захвата и грузом.
<b>Тема 1.18</b>	Информационные устройства.	Датчики информации. Датчики положения и перемещения. Датчики скорости. Датчики ускорения. Датчики измерения силы.
<b>Лабораторная работа №1.18</b>	Исследование датчика перемещения и положения.	Изучение принципа работы датчика перемещения и положения и проведение аналитического и экспериментального определения перемещения звена механизма.
<b>Тема 1.19</b>	Кинематическая точность и надёжность мехатронных модулей.	Погрешность системы управления и двигателя. Кинематическая погрешность и мертвый ход преобразователей движения Погрешность, вызванная податливостью преобразователя движения. Основные понятия надёжности Характеристики надёжности. Безотказность. Надёжность в период

		нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов Надежность сложных систем.
<b>Лабораторная №1.19</b>	Исследование кинематической точности и надежности мехатронного модуля.	Расчёт кинематической точности и надежности мехатронного модуля.

### 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,

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

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Подшипники скольжения	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	2
2	Конические зубчатые передачи.	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	2

### 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:

<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>объем, час</b>	<b>включение в учебный процесс</b>
смешанное обучение	лекции	38	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	38	

#### 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		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.6
высокий	85-100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>- показывает основные научно-технические источники по конструированию деталей мехатронных модулей;</li> <li>- использует современные основные научно-технические источники по конструированию деталей мехатронных модулей;</li> <li>-свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>- дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы</li> </ul>

					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 по конструированию мехатронных модулей; – 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 деталям мехатронных модулей, – 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	<p><i>Обучающийся:</i></p> <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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Основы теоретической механики» 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.	<b>Тема 1.6</b> Преобразователи движения. Волновые передачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы устройство и принцип действия волновой передачи?</li> <li>2. От каких параметров зависит передаточное отношение волновой передачи и чем ограничиваются его максимальное и минимальное значение?</li> <li>3. Каковы особенности преобразования движения в зубчатой и фрикционной волновых передачах?</li> <li>4. По каким условиям выбирают профиль и размеры зубьев в волновой передаче?</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		5. Каковы основные критерии работоспособности и расчёта волновых передач? 6. Каковы преимущества и недостатки волновых передач и область их применения?
2.	<b>Тема 1.8</b> Преобразователи движения. Цепные передачи.	1. Какие достоинства цепной передачи обеспечивают ей широкое применение и в каких областях? 2. Какие типы цепей наиболее распространены? 3. С чем связаны неравномерность хода цепной передачи, удары шарниров цепи по зубьям звездочки и колебания ветвей цепи? 4. От чего зависит интенсивность износа шарниров цепи? 5. Почему изношенная цепь теряет зацепление со звездочкой(спадает со звездочек) и как это учитывают при выборе числа зубьев звёздочек? 6. По какому критерию выполняют расчёт цепной передачи? 7. По каким параметрам оптимизируют конструкцию цепной передачи?
3.	<b>Лабораторная работа №1.2</b> Изучение конструкции привода ленточного транспортёра и его кинематическо-силовой расчёт.	1. Из каких основных узлов состоит исследованный привод транспортёра? 2. Каково назначение электродвигателя в составе привода машины? 3. В чём заключаются назначение и целесообразность использования механических передач в составе привода машины? 4. В чём заключаются конструктивные особенности основных узлов исследованного привода транспортёра? 5. Что такое передаточное отношение механической передачи? 6. Как определить общее передаточное отношение привода, включающего несколько передач? 7. Как рассчитать КПД привода, состоящего из нескольких передач и узлов? 8. Каким образом связаны между собой мощность, вращающий момент и круговая частота вращения вала? 9. От каких параметров зависит требуемая мощность электродвигателя привода конвейера? 10. Как меняются значения мощности, вращающего момента и круговой частоты вращения при передаче движения с быстходного вала на тихоходный вал передачи?
4.	<b>Лабораторная работа №1.4</b> Изучение конструкций и	1. Каково назначение цилиндрического зубчатого редуктора? 2. В чем заключаются достоинства цилиндрических зубчатых передач?



№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	определение основных параметров цилиндрических зубчатых редукторов	3. Какие конструктивные особенности имеет корпус цилиндрического зубчатого редуктора 4. Что является главным геометрическим параметром цилиндрической зубчатой передачи? 5. Как называются модули в сечении, нормальном к оси зубчатого колеса, и в сечении, нормальном к линии зуба колеса. 6. Как в цилиндрической зубчатой передаче определить величину нормального модуля зацепления? 7. Что является главным кинематическим параметром цилиндрической зубчатой передачи? 8. Как определить передаточное отношение цилиндрической зубчатой передачи? 9. Как осуществляется сборка редуктора? 10. Каким образом осуществляется смазка зубчатых зацеплений и подшипников в редукторе?

### 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
Защита лабораторной работы (письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-практических заданий)	Работа выполнена полностью, отчет представлен грамотно оформленным по предъявляемым требованиям. Нет ошибок в логических рассуждениях, сформулированы выводы по исследуемым зависимостям. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы и применение ее на практике.		5
	Работа выполнена полностью, отчет представлен оформленным по предъявляемым требованиям, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	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:
Зачёт: в устной форме по билетам, включающим 3 вопроса	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мехатронные модули. Концепция построения мехатронных модулей.</li> <li>2. Люфтовыбирающие механизмы.</li> <li>3. Надежность мехатронных модулей.</li> </ol> <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Детали мехатронных модулей. Проектирование и конструирование деталей мехатронных модулей.</li> <li>2. Тормозные устройства.</li> <li>3. Кинематическая точность мехатронных модулей.</li> </ol>

### 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
Зачёт	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме,</li> </ul>		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <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"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <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"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность</li> </ul>		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</p> <p>– 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. 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		зачтено/незачтено
- Защита лабораторной работы письменный отчет с результатами выполненных экспериментально- практических заданий		зачтено/незачтено
Промежуточная аттестация (зачёт)		зачтено/незачтено
<b>Итого за семестр</b> зачёт		

## 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.

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
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	Комплект учебной мебели, рабочее место

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
<p>проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1)</p>	<p>преподавателя, доска меловая.            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.</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
<p>– (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)</p>	
<p>читальный зал библиотеки</p>	<p>– компьютерная техника;            подключение к сети «Интернет»</p>
<p>Аудитория №1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ</p>	<p>– 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.</p>
<p>Аудитория №1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.</p>	<p>– 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.</p>
<p>Аудитория №1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.</p>	<p>– 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.</p>

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



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

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

### 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.	Подураев Ю.В.	Мехатроника: основы, методы, применение	Учебник	М.: Машиностроение	2007		
2.	Егоров О.Д.	Конструирование механизмов роботов	Учебник	М.: Высшая школа	2012		
3.	Егоров О.Д., Подураев Ю.В.	Конструирование мехатронных модулей	Учебник	М.: Высшая школа	2012		
4.	Иванов М.Н., Финогенов В.А.	Детали машин	Учебник	М: МГТУ им Н.Баумана	2010 2007 2006 2005 2003 2000		505 2 361 1 1 137
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Дунаев О.В., Леликов П.Ф.	Конструирование узлов и деталей машин	Учебное пособие	М.: Академия М.: Академия М.: Высшая школа М.: Высшая школа	2009 2006 2001 2000		30 333 5 6
2.	Под. ред. Ряховского О.А.	Атлас конструкций узлов и деталей машин	Учебное пособие	МГТУ им Н.Баумана	2009 2007		51 344

3.	Ряховский О.А., Клыпин А.В.	Детали машин	Учебное пособие	М.: Дрофа	2002		2
4.	Решетов Д.Н.	Детали машин	Учебник	Машиностроение	1989 1988		4 2
5.	Сергеев А. П.	Мехатроника: курс лекций	Учебное пособие	Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ	2019	<a href="https://znanium.com/read?id=357334">https://znanium.com/read?id=357334</a>	
6.	Сторожев В.В., Феоктистов Н.А.	Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования	Учебное пособие	М.: Дашков и К	2018	<a href="https://znanium.com/read?id=7472">https://znanium.com/read?id=7472</a>	
7.	Павлов В.П., Ахпашев А.Ю.	Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно- технологических машин	Учебное пособие	Краснояр.:СФУ	2016	<a href="https://znanium.com/read?id=328417">https://znanium.com/read?id=328417</a>	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1.	Палочкин С.В., Бабашева О.Л., Хейло С.В., Иванова Е.С.	МУ к выполнению лабораторных работ по деталям машин «Соединения» Часть 1	Методические указания	МГТУ им А.Н.Косыгина	2012	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466214">http://znanium.com/catalog/product/466214</a>	5
2.	Палочкин С.В., Глазунов В.А., Кириловский В.В., Щеглюк Ю.Н.	МУ к выполнению лабораторных работ по деталям машин «Механические передачи» Часть 2	Методические указания	МГТУ им А.Н.Косыгина	2012	Локальная сеть университета	5
3.	Палочкин С.В., Андреевков Е.В., Токарев М.В., Филиппова Е.В.	МУ к выполнению лабораторных работ по деталям машин «Детали и узлы передач» Часть 3	Методические указания	МГУДТ	2014	Локальная сеть университета	5

4.	Палочкин С.В. Хейло С.В., Щеглюк Ю.Н.	МУ по расчету передач с гибкой связью	Методические указания	МГТУ им А.Н.Косыгина	2010	<a href="http://znanium.com/catalog/product/466182">http://znanium.com/catalog/product/466182</a> ; локальная сеть университета	5
5.	Палочкин С.В. Хейло С.В.	Расчеты соединений деталей машин	Методические указания	МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/catalog/product/782944">http://znanium.com/catalog/product/782944</a> ; локальная сеть университета	5
6.	Палочкин С.В., Хейло С.В.	Расчет и выбор подшипников качения в опорах редукторных и приводных валов	Методические указания	МГУДТ	2014	Локальная сеть университета	5
7.	Хейло С.В., Палочкин С.В.	Расчеты передач зубчатым ремнем.	Методические указания	МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/960191">http://znanium.com/catalog/product/960191</a> ; локальная сеть университета	5

## 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» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>

### 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:

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