



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

**Кафедра автомобильного транспорта**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ С.А. Феватов

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ У.А. Абдулгазис

14 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.05 «Техническая механика»**

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
профиль подготовки «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного  
движения»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06.05 «Техническая механика» для бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Профиль «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 124.

Составители

рабочей программы

\_\_\_\_\_

подпись

С.Э. Менасанова

\_\_\_\_\_

подпись

О.Е. Марковская

\_\_\_\_\_

подпись

С.А. Феватов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
автомобильного транспорта  
от 05 марта 2024 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

У.А. Абдулгизис

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-  
технологического факультета  
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК

\_\_\_\_\_

подпись

Э.Р. Шарипова

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.06.05 «Техническая механика» для бакалавриата направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль подготовки «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– заложить основы общетехнической подготовки студентов нетехнических специальности, необходимую для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, а также дать знания и навыки в области механики, необходимые при эксплуатации, техническом обслуживании учебно-технологического оборудования, а также при использовании учебно-технологической среды в практической подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- формирование представлений об общих законах механики;
- изучение основ теории машин и механизмов, сопротивления материалов;
- рассмотрение современных методов проектирования на примере механических систем;
- получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применимости;
- приобретение первичных навыков практического проектирования и конструирования;
- приобретение практических навыков при изучении схем новых машин и механизмов различного функционального назначения и конструктивного исполнения.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.06.05 «Техническая механика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен реализовывать программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам

ПК-8 - Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- связи различных разделов технической механики с другими общенаучными инженерными дисциплинами;
- объективный характер законов механики, а также основные исторические этапы ее развития;
- основные понятия и исходные положения механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сила, эквивалентная система сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние и т.д.;
- представления о пространстве и времени в классической механике, об относительности механического движения, о выборе систем отсчета, а также о способах задания движения точки;
- основные понятия, определения и законы классической динамики: масса, материальная точка, сила, дифференциальные уравнения движения;
- задачи анализа теории машин и механизмов, которые включают проведение их структурного, кинематического и динамического исследования;
- основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов);
- основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий;
- методы проектно-конструкторской работы; подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к системам проектирования;

**Уметь:**

- пользоваться терминологией, характерной для различных разделов технической механики;
- выполнять расчеты по статике плоской и пространственной систем сил; находить значения скорости, ускорения материальной точки при различных способах задания ее движения, а также при плоскопараллельном движении твердого тела;
- решать первую и вторую задачи динамики по дифференциальным уравнениям движения свободной и несвободной материальной точки;
- выполнять структурный, кинематический, динамический анализ простого плоского механизма;
- выполнять расчеты прочности простейших элементов конструкций (стержень, балка, вал) на простые виды нагружения;
- проектировать и конструировать типовые элементы машин (передат, соединений и др.), получать оценки их прочности, и жесткости.

**Владеть:**

- навыком использования основных постулатов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;
- навыком проектирования машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости деталей и узлов машин.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.06.05 «Техническая механика» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль "Предметно-содержательный (по отраслям)" учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
2	108	3	48	16		32			60	За РГР
3	108	3	54	18		36			54	За РГР
4	108	3	54	18	8	28			27	Экз РГР (27)
Итого по ОФО	324	9	156	52	8	96			141	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>															
Введение. Основные понятия и аксиомы. Связи и реакция связей. Система сходящихся сил.	10	2		2			6								устный опрос

Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил	12	2		4			6										устный опрос; практическое задание; РГР
Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил) Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру	8			2			6										устный опрос; практическое задание
Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести	8			2			6										устный опрос; практическое задание
Предмет и задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.	10	2		2			6										устный опрос; практическое задание
Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения	8			2			6										устный опрос; практическое задание

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	8	2		2			4										устный опрос; практическое задание
Плоскопараллельное движение твердого тела	6	2		4													устный опрос; практическое задание
Сложное движение точки. Кориолисово ускорение	2			2													устный опрос; практическое задание
Предмет динамики. Законы динамики.	5	1					4										устный опрос; практическое задание
Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики.	9	1		4			4										устный опрос; практическое задание; РГР
Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения	8	2		2			4										устный опрос; практическое задание
Теорема об изменении момента количества движения. Закон сохранения момента количества движения.	6			2			4										устный опрос; практическое задание
Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы	8	2		2			4										устный опрос; практическое задание
Всего часов за 2 семестр	108	16		32			60										
Форма промеж. контроля	Зачет																
<b>Раздел 2. Теория механизмов и машин</b>																	
Введение. Основные понятия и определения	6	2					4										устный опрос
Общие сведения о фрикционных и зубчатых передачах. Эвольвентная зубчатая передача	12	2		4			6										устный опрос; практическое задание; РГР

Многозвенные зубчатые механизмы	12	2		4		6									устный опрос; практическое задание; РГР
Проектирование и исследование кулачковых механизмов	14	2		6		6									устный опрос; практическое задание; РГР
Структура и синтез рычажных механизмов	12	2		4		6									устный опрос; практическое задание; РГР
Кинематический анализ рычажных механизмов	12	2		4		6									устный опрос; практическое задание; РГР
Кинетостатический анализ рычажных механизмов	16	2		6		8									устный опрос; практическое задание; РГР
Уравновешивание механизмов	12	2		4		6									устный опрос; практическое задание
Регулирование движения машины	12	2		4		6									устный опрос; практическое задание
Всего часов за 3 семестр	108	18		36		54									
Форма промеж. контроля	Зачет														
<b>Раздел 3. Детали машин</b>															
Общие сведения о деталях машин	1	1													устный опрос
Кинематический и силовой расчет привода	3			2		1									практическое задание; РГР
Зубчатые цилиндрические передачи	3	2				1									устный опрос
Изучение конструкции зубчатых цилиндрических колес и определение основных параметров зацепления.	3		2			1									устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Цилиндрические и конические зубчатые передачи	2,5	2				0,5									устный опрос
Расчет зубчатых передач привода	5			4		1									практическое задание; РГР
Червячные передачи	1,5	1				0,5									устный опрос
Валы и оси	1,5	1				0,5									устный опрос



Ориентировочный расчет валов привода	2			1		1											практическое задание; РГР
Расчет основных элементов конструкции корпуса редуктора	1,5			1		0,5											практическое задание; РГР
Тепловой расчет редуктора	1,5			1		0,5											практическое задание; РГР
Приближенный расчет валов	2			1		1											практическое задание; РГР
Подшипники качения	2	1				1											устный опрос
Расчет, выбор подшипников качения	3			2		1											практическое задание; РГР
Подшипники скольжения	1	0,5				0,5											устный опрос
Сборочный чертеж редуктор	5			4		1											практическое задание; РГР
Выбор смазки и определение ее объема	2			1		1											практическое задание; РГР
Обоснование и выбор посадок	2			1		1											практическое задание; РГР
Муфты	2	1				1											устный опрос
Определение несущей способности и стабильности срабатывания многодисковой фрикционной предохранительной муфты	3		2			1											лабораторная работа, защита отчета
Шпоночные соединения	3	1		1		1											устный опрос; практическое задание
Шлицевые соединения	3	1		1		1											устный опрос; практическое задание
Бесшпоночные соединения	1,5	0,5				1											устный опрос
Расчет шпоночных соединений	1,5			1		0,5											практическое задание

Испытание несущей способности бесшпоночного соединения посредством затяжной втулки из полиамидных и других материалов	2,5		2				0,5									лабораторная работа, защита отчета
Ременные передачи	2	1					1									устный опрос
Расчет ременной передачи	3			2			1									практическое задание
Фрикционные передачи и вариаторы	1,5	1					0,5									устный опрос
Цепные передачи	1	1														устный опрос
Расчет цепной передачи	2,5			2			0,5									практическое задание
Пружины	1,5	1					0,5									устный опрос
Резьбовые соединения	1,5	1					0,5									устный опрос
Неразъемные соединения	1,5	1					0,5									устный опрос
Расчет резьбовых и неразъемных соединений	1,5			1			0,5									практическое задание
Определение КПД крепёжных и ходовых резьб	3		2				1									лабораторная работа, защита отчета
Чертеж деталей редуктора	3			2			1									практическое задание
Всего часов за 4 семестр	81	18	8	28			27									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
<b>Всего часов дисциплине</b>	297	52	8	96			141									
часов на контроль	27															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения	Количество	
			ОФО	ЗФО

1.	<p>Введение. Основные понятия и аксиомы. Связи и реакция связей. Система сходящихся сил.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Предмет теоретической механики, разделы</p> <p>Основные понятия и определения</p> <p>Исходные положения статики</p> <p>Задачи статики</p> <p>Связи и их реакции</p> <p>Реакции основных видов связей. Аксиома связей</p>	Акт.	2	
2.	<p>Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Алгебраический момент силы относительно центра. Пара сил. Момент пары.</p> <p>Сложение пар. Условия равновесия пар сил</p> <p>Теорема о параллельном переносе силы</p> <p>Приведение системы сил к данному центру</p> <p>Плоская система сил</p> <p>Приведение плоской системы сил к простейшему виду</p>	Акт.	2	
3.	<p>Предмет и задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Введение в кинематику. Задачи кинематики точки</p> <p>Способы задания движения точки</p> <p>Вектор скорости точки</p> <p>Вектор ускорения точки</p> <p>Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения</p>	Акт.	2	
4.	<p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Вращательное движение твердого тела.</p> <p>Угловая скорость и угловое ускорение</p>	Акт.	2	

	<p>Равномерное и равнопеременное вращения Скорости и ускорения точек вращающегося тела Векторы скорости и ускорения точек тела</p>			
5.	<p>Плоскопараллельное движение твердого тела <i>Основные вопросы:</i> Уравнения плоскопараллельного движения. Разложение движения на поступательное и вращательное Определение скоростей точек плоской фигуры Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей Определение ускорений точек плоской фигуры</p>	Акт.	2	
6.	<p>Предмет динамики. Законы динамики. <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия и определения Законы динамики. Задачи динамики материальной точки Основные виды сил</p>	Акт.	1	
7.	<p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики. <i>Основные вопросы:</i> Дифференциальные уравнения движения материальной точки Первая задача динамики Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки</p>	Акт.	1	
8.	<p>Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения  <i>Основные вопросы:</i> Дифференциальные уравнения движения системы Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы Элементарный и полный импульс силы</p>	Акт.	2	

	<p>Теорема об изменении количества движения точки</p> <p>Теорема об изменении количества движения системы</p> <p>Теорема о движении центра масс</p>			
9.	<p>Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Кинетическая энергия точки и системы</p> <p>Вычисление кинетической энергии при поступательном, вращательном и плоском движении твердого тела</p> <p>Работа силы</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии точки</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии системы</p>	Акт.	2	
10.	<p>Введение. Основные понятия и определения</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Введение. Основные цели и задачи ТММ</p> <p>Основные понятия и определения ТММ: машина, машинный агрегат, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.</p> <p>Условное изображение основных звеньев и кинематических пар механизмов</p> <p>Число степеней свободы, обобщённые координаты механизма, избыточные связи и местные степени свободы</p>	Акт.	2	
11.	<p>Общие сведения о фрикционных и зубчатых передачах. Эвольвентная зубчатая передача</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Общие сведения о передачах вращения.</p> <p>Основная теорема зацепления</p> <p>Фрикционные передачи</p> <p>Зубчатые передачи и их классификация</p> <p>Эвольвентное зацепление и его свойства</p>	Акт.	2	
12.	<p>Многозвенные зубчатые механизмы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация многозвенных зубчатых механизмов</p>	Акт.	2	

	<p>Определение передаточного отношения зубчатых механизмов</p> <p>Синтез зубчатых механизмов с подвижными осями</p>			
13.	<p>Проектирование и исследование кулачковых механизмов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Назначение кулачковых механизмов, их классификация, область применения и особенности</p> <p>Параметры кулачкового механизма</p> <p>Кинематический анализ плоских кулачковых механизмов</p> <p>Синтез кулачковых механизмов</p>	Акт.	2	
14.	<p>Структура и синтез рычажных механизмов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация плоских рычажных</p> <p>Структурный анализ рычажных механизмов</p> <p>Синтез рычажных механизмов, его цели, задачи, методы, целевые функции и ограничения</p> <p>Синтез типовых рычажных механизмов (кривошипно-ползунного, шарнирного четырехзвенника, кулисного)</p>	Акт.	2	
15.	<p>Кинематический анализ рычажных механизмов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие о кинематических характеристиках рычажных механизмов и методах их определения</p> <p>Метод проекций векторного контура</p> <p>Метод кинематических диаграмм</p> <p>Метод планов скоростей и ускорений</p> <p>Экспериментальный метод кинематического исследования механизмов</p>	Акт.	2	
16.	<p>Кинетостатический анализ рычажных механизмов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Общие сведения и определения</p> <p>Порядок силового расчета типовых рычажных механизмов методом планов сил</p> <p>Теорема Жуковского</p>	Акт.	2	

17.	<p>Уравновешивание механизмов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Виды неуравновешенности механизмов</p> <p>Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся звеньев. Балансировки роторов</p> <p>Уравновешивание машин на фундаменте</p>	Акт.	2	
18.	<p>Регулирование движения машины</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Движение механизма под действием заданных сил</p> <p>Регулирование неравномерного установившегося периодического движения с помощью маховика</p> <p>Регулирование неравномерного неустановившегося движения с помощью центробежного регулятора</p>	Акт.	2	
19.	<p>Общие сведения о деталях машин</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Сведения из истории развития дисциплины</p> <p>Общие сведения о деталях машин. Требования к деталям машин</p> <p>Критерии работоспособности деталей машин</p> <p>Основные требования к деталям машин</p>	Акт.	1	
20.	<p>Зубчатые цилиндрические передачи</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Назначение и классификация передач</p> <p>Основные параметры зубчатой передачи</p> <p>Виды разрушений и критерии работоспособности</p> <p>Материалы для зубчатых передач</p>	Акт.	2	
21.	<p>Цилиндрические и конические зубчатые передачи</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Конструктивные особенности и параметры цилиндрических и конических зубчатых передач</p> <p>Расчета передач по контактной прочности</p> <p>Расчета передач по изгибной прочности</p> <p>Силы в зацеплении конической и цилиндрической зубчатой передачи</p>	Акт.	2	
22.	<p>Червячные передачи</p>	Акт.	1	

	<p><i>Основные вопросы:</i>                  Виды конструктивного исполнения                  Кинематические и геометрические параметры                  Виды разрушений и критерии работоспособности                  Силы в зацеплении передачи</p>			
23.	<p>Валы и оси  <i>Основные вопросы:</i>                  Назначение, классификация валов и осей                  Материалы для изготовления валов и осей, термическая и механическая обработка                  Расчеты валов на прочность, усталость, жесткость                  Критерии работоспособности</p>	Акт.	1	
24.	<p>Подшипники качения  <i>Основные вопросы:</i>                  Назначение и область применения                  Классификация и обозначение подшипников                  Особенности конструирования подшипниковых опор                  Расчет подшипников по динамической и статической грузоподъемности</p>	Акт.	1	
25.	<p>Подшипники скольжения  <i>Основные вопросы:</i>                  Классификация подшипников скольжения                  Достоинства и недостатки подшипников скольжения                  Смазка подшипников скольжения</p>	Акт.	0,5	
26.	<p>Муфты  <i>Основные вопросы:</i>                  Классификация муфт                  Муфты постоянного соединения                  Муфты сцепные                  Муфты автоматические</p>	Акт.	1	
27.	<p>Шпоночные соединения  <i>Основные вопросы:</i>                  Конструкция шпоночного соединения                  Типы шпонок                  Способы изготовления шпоночных пазов                  Расчет на прочность</p>	Акт.	1	
28.	Шлицевые соединения	Акт.	1	



	<p><i>Основные вопросы:</i>                  Область применения шлицевых соединений                  Классификация шлицев                  Способы центрирования                  Прочностной расчет</p>			
29.	<p>Бесшпоночные соединения  <i>Основные вопросы:</i>                  Виды конструктивного исполнения                  Расчеты бесшпоночных соединений                  Центрирование бесшпоночных соединений</p>	Акт.	0,5	
30.	<p>Ременные передачи  <i>Основные вопросы:</i>                  Общие сведения и основные параметры, применения                  Виды передач                  Конструкции шкивов для передач                  Способы создания натяжения гибкому органу                  Расчет клиноременной передачи</p>	Акт.	1	
31.	<p>Фрикционные передачи и вариаторы  <i>Основные вопросы:</i>                  Конструкция и принцип работы                  Область применения                  Основные кинематические и геометрические параметры                  Конструкции фрикционных вариаторов</p>	Акт.	1	
32.	<p>Цепные передачи  <i>Основные вопросы:</i>                  Классификация передач                  Область применения цепных передач                  Критерии работоспособности                  Расчет цепной передачи</p>	Акт.	1	
33.	<p>Пружины  <i>Основные вопросы:</i>                  Назначение. Классификация. Материалы                  Расчет цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие и кручение                  Основные параметры цилиндрической винтовой пружины</p>	Акт.	1	
34.	<p>Резьбовые соединения  <i>Основные вопросы:</i>                  Основные определения, конструкция, состав</p>	Акт.	1	

	Классификация резьб Параметры резьб Контроль усилия затяжки			
35.	Неразъемные соединения <i>Основные вопросы:</i> Заклепочные соединения Сварные соединения	Акт.	1	
	<b>Итого</b>		<b>52</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Основные понятия и аксиомы. Связи и реакция связей. Система сходящихся сил.	Акт.	2	
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил	Акт.	4	
3.	Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил) Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру	Акт.	2	
4.	Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести	Акт.	2	
5.	Предмет и задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.	Акт.	2	
6.	Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения	Акт.	2	
7.	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	Акт.	2	
8.	Плоскопараллельное движение твердого тела	Акт.	4	
9.	Сложное движение точки. Кориолисово ускорение	Акт.	2	

10.	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики.	Акт.	4	
11.	Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения	Акт.	2	
12.	Теорема об изменении момента количества движения. Закон сохранения момента количества движения.	Акт.	2	
13.	Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы	Акт.	2	
14.	Общие сведения о фрикционных и зубчатых передачах. Эвольвентная зубчатая передача	Акт.	4	
15.	Многозвенные зубчатые механизмы	Акт.	4	
16.	Проектирование и исследование кулачковых механизмов	Акт.	6	
17.	Структура и синтез рычажных механизмов	Акт.	4	
18.	Кинематический анализ рычажных механизмов	Акт.	4	
19.	Кинетостатический анализ рычажных механизмов	Акт.	6	
20.	Уравновешивание механизмов	Акт.	4	
21.	Регулирование движения машины	Акт.	4	
22.	Кинематический и силовой расчет привода	Акт.	2	
23.	Расчет зубчатых передач привода	Акт.	4	
24.	Ориентировочный расчет валов привода	Акт.	1	
25.	Расчет основных элементов конструкции корпуса редуктора	Акт.	1	
26.	Тепловой расчет редуктора	Акт.	1	
27.	Приближенный расчет валов	Акт.	1	
28.	Расчет, выбор подшипников качения	Акт.	2	
29.	Сборочный чертеж редуктор	Акт.	4	
30.	Выбор смазки и определение ее объема	Акт.	1	
31.	Обоснование и выбор посадок	Акт.	1	
32.	Шпоночные соединения	Акт.	1	
33.	Шлицевые соединения	Акт.	1	
34.	Расчет шпоночных соединений	Акт.	1	
35.	Расчет ременной передачи	Акт.	2	
36.	Расчет цепной передачи	Акт.	2	
37.	Расчет резьбовых и неразъемных соединений	Акт.	1	
38.	Чертеж деталей редуктора	Акт.	2	
	<b>Итого</b>			

### 5.3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5.4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Изучение конструкции зубчатых цилиндрических колес и определение основных параметров зацепления.	Акт.	2	
2.	Определение несущей способности и стабильности срабатывания многодисковой фрикционной предохранительной муфты	Акт.	2	
3.	Испытание несущей способности бесшпоночного соединения посредством затяжной втулки из полиамидных и других материалов	Акт.	2	
4.	Определение КПД крепёжных и ходовых резьб	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>8</b>	

### 5.5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение РГР; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО

1	Введение. Основные понятия и аксиомы. Связи и реакция связей. Система сходящихся сил.	подготовка к устному опросу	6	
2	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Момент силы относительно центра. Пара сил. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
3	Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил) Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию;	6	
4	Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести	подготовка к устному опросу	6	
5	Предмет и задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
6	Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
7	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	4	
8	Предмет динамики. Законы динамики.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	4	
9	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики.	подготовка к устному опросу	4	

10	Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	4	
11	Теорема об изменении момента количества движения. Закон сохранения момента количества движения.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	4	
12	Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	4	
13	Введение. Основные понятия и определения	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	4	
14	Общие сведения о фрикционных и зубчатых передачах. Эвольвентная зубчатая передача	подготовка к устному опросу	6	
15	Многосвязные зубчатые механизмы	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
16	Проектирование и исследование кулачковых механизмов	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
17	Структура и синтез рычажных механизмов	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	

18	Кинематический анализ рычажных механизмов	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
19	Кинетостатический анализ рычажных механизмов	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	8	
20	Уравновешивание механизмов	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
21	Регулирование движения машины	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	6	
22	Кинематический и силовой расчет привода	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	1	
23	Зубчатые цилиндрические передачи	подготовка к практическому занятию	1	
24	Изучение конструкции зубчатых цилиндрических колес и определение основных параметров зацепления.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
25	Цилиндрические и конические зубчатые передачи	подготовка к устному опросу	0,5	
26	Расчет зубчатых передач привода	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к устному опросу	1	

27	Червячные передачи	подготовка к устному опросу	0,5	
28	Валы и оси	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	0,5	
29	Ориентировочный расчет валов привода	подготовка к устному опросу	1	
30	Расчет основных элементов конструкции корпуса редуктора	подготовка к устному опросу	0,5	
31	Тепловой расчет редуктора	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	0,5	
32	Приближенный расчет валов	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
33	Подшипники качения	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
34	Расчет, выбор подшипников качения	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
35	Подшипники скольжения	подготовка к устному опросу	0,5	
36	Сборочный чертеж редуктор	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
37	Выбор смазки и определение ее объема	подготовка к устному опросу	1	
38	Обоснование и выбор посадок	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
39	Муфты	выполнение ргр	1	
40	Определение несущей способности и стабильности срабатывания многодисковой фрикционной предохранительной муфты	выполнение ргр	1	
41	Шпоночные соединения	подготовка к устному опросу	1	



42	Шлицевые соединения	подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета	1	
43	Бесшпоночные соединения	подготовка к устному опросу	1	
44	Расчет шпоночных соединений	подготовка к устному опросу	0,5	
45	Испытание несущей способности бесшпоночного соединения посредством затяжной втулки из полиамидных и других материалов	подготовка к устному опросу	0,5	
46	Ременные передачи	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	1	
47	Расчет ременной передачи	подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета	1	
48	Фрикционные передачи и вариаторы	подготовка к устному опросу	0,5	
49	Расчет цепной передачи	подготовка к практическому занятию	0,5	
50	Пружины	подготовка к устному опросу	0,5	
	<b>Итого</b>		<b>0,5</b>	

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

- 52 Неразъемные соединения
- 53 Расчет резьбовых и неразъемных соединений

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	<p>связи различных разделов технической механики с другими общенаучными инженерными дисциплинами; объективный характер законов механики, а также основные исторические этапы ее развития; основные понятия и исходные положения механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сила, эквивалентная система сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние и т.д.; представления о пространстве и времени в классической механике, об относительности механического движения, о выборе систем отсчета, а также о способах задания движения точки; основные понятия, определения и законы классической динамики: масса, материальная точка, сила, дифференциальные уравнения движения; основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов)</p>	<p>практическое задание; устный опрос</p>
<b>Уметь</b>	<p>пользоваться терминологией, характерной для различных разделов технической механики; выполнять расчеты по статике плоской и пространственной систем сил; находить значения скорости, ускорения материальной точки при различных способах задания ее движения, а также при плоскопараллельном движении твердого тела; решать первую и вторую задачи динамики по дифференциальным уравнениям движения свободной и несвободной материальной точки</p>	<p>лабораторная работа, защита отчета</p>
<b>Владеть</b>	<p>навыком использования основных постулатов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях</p>	<p>РГР; экзамен; зачет</p>
<b>ПК-8</b>		

<b>Знать</b>	задачи анализа теории машин и механизмов, которые включают проведение их структурного, кинематического и динамического исследования; основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий; методы проектно-конструкторской работы; подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к системам проектирования	практическое задание; устный опрос
<b>Уметь</b>	выполнять структурный, кинематический, динамический анализ простого плоского механизма; выполнять расчеты прочности простейших элементов конструкций (стержень, балка, вал) на простые виды нагружения; проектировать и конструировать типовые элементы машин (передат, соединений и др.), получать оценки их прочности, и жесткости.	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	навыком проектирования машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости деталей и узлов машин.	РГР; зачет; экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми ошибками	Выполнена частично или с негрубыми ошибками	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям

устный опрос	Ответы на вопросы неправильные или нет ответа	Ответы на вопросы верные, но неполные, допущены значительные неточности при формулировке	Ответы на вопросы верные, допущены неточности при формулировке	Ответы на вопросы верные суть вопросов раскрыта полно
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям
РГР	Отражает незначительную часть фрагментарного материала, имеет нечеткие представления об объекте изучения, ответ сбивчивый, нелогичный, не всегда по существу, допущены грубые ошибки, студент не всегда может правильно выбрать ответ на уровне «да»-«нет», или в случае отсутствия ответа	Материал изложен не всегда логично и последовательно, студент показывает знания только основных положений учебного материала, поверхностно и не всегда правильно анализирует информацию, явления и их взаимосвязь; ответы в основном правильные, но отсутствуют детализация и анализ материала.	Материал изложен логично, последовательно, но допущены незначительные неточности. При этом абитуриент показывает достаточно полные, но не во всем глубокие знания материала, умеет применять полученные знания только в стандартных ситуациях, способен анализировать информацию, устанавливать связи и зависимости между явлениями.	Студент показал свободное владение понятийным аппаратом, логически правильное изложение теоретических положений, умение оптимально использовать теоретические знания для решения практических задач. При этом выявляется способность студента дифференцировать и интегрировать знания соответствующих дисциплин, видеть

зачет	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, но логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты полностью и, практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты полностью, практическое задание выполнено без замечаний
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, но логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты полностью и, практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями	Теоретические вопросы раскрыты полностью, практическое задание выполнено без замечаний

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1.1. Примерные практические задания (2 семестр ОФО )**

1. Основные понятия и аксиомы. Система сходящихся сил. Геометрическое и аналитические условия равновесия сходящихся сил.
2. Равновесие плоской системы параллельных сил. Равновесие произвольной плоской системы сил

3. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Равновесие пространственной системы сил
4. Определение координат центров тяжести экспериментальным и аналитическим способами
5. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения
6. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения точки. Радиус кривизны траектории
7. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела
8. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек тела
9. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек тела
10. Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки

### **7.3.1.2. Примерные практические задания (3 семестр ОФО )**

1. Расчет параметров эвольвентного зубчатого зацепления
2. Построение эвольвентного зубчатого зацепления
3. Определение передаточных отношений многозвенных зубчатых механизмов
4. Проектирование эпициклических многозвенных зубчатых механизмов
5. Кинематический анализ кулачковых механизмов с плоским, роликовым и качающимся толкателем
6. Проектирование кулачковых механизмов с плоским, роликовым и качающимся толкателем
7. Структурный анализ рычажных механизмов
8. Синтез рычажных механизмов
9. Кинематический анализ рычажных механизмов методом кинематических диаграмм
10. Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов

### **7.3.1.3. Примерные практические задания (4 семестр ОФО )**

1. Кинематический и силовой расчет привода

2. Расчет зубчатых передач привода
3. Расчет шпоночных соединений
4. Расчет, выбор подшипников качения
5. Расчет основных элементов конструкции корпуса редуктора
6. Предварительная компоновка редуктора
7. Приближенный расчет валов
8. Тепловой расчет редуктора
9. Выбор смазки и определение ее объема
10. Сборочный чертеж «Редуктор»

### **7.3.2.1. Примерные вопросы для устного опроса (2 семестр ОФО )**

1. Чему равен вектор ускорения точки в данный момент времени, и какое направление он имеет?
2. Как определяется скорость точки при координатном способе задания движения?
3. Как определяется ускорение точки при координатном способе задания движения?
4. Как направлены естественные координатные оси в каждой точке кривой?
5. Скорость точки при естественном способе задания движения.
6. Касательное и нормальное ускорения точки.
7. Чему равен вектор скорости точки в данный момент времени, и какое направление он имеет?
8. Уравнения равномерного и равнопеременного движения точки.
9. Векторный способ задания движения. Уравнение движения в векторной форме
10. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек при поступательном движении.

### **7.3.2.2. Примерные вопросы для устного опроса (3 семестр ОФО )**

1. Что называется "машиной", какие виды машин Вы знаете ?
2. Что такое механизм ? Как они классифицируются
3. Дайте определения понятия "звено", как классифицируются звенья ?
4. Дайте определения понятия "кинематическая пара", как классифицируются кинематические пары ?
5. Что такое число степеней свободы механизма?
6. Что такое передаточное отношение и передаточное число?

7. Сформулируйте основную теорему зацепления
8. Назовите достоинства и недостатки фрикционных передач
9. Как классифицируются зубчатые передачи?
10. Что такое модуль, окружной и угловой шаг зубчатого колеса?

### **7.3.2.3. Примерные вопросы для устного опроса (4 семестр ОФО )**

1. По каким напряжениям ведется расчет по определению межосевого расстояния зубчатой цилиндрической прямозубой передачи при твердости материалов стали  $HВ < 350$
2. Для двух передач с эвольвентным и круговым внешними зацеплениями и одинаковыми межосевыми расстояниями и передаточными отношениями каково соотношение в контактных напряжениях при передаче одинаковых нагрузках
3. В одной и той же зубчатой цилиндрической передаче при твердости материала колеса  $HВ > 350$ , какую твердость рекомендуется принимать для шестерни по отношению к колесу
4. Какой параметр определяется при проведении приближенного расчета вала?
5. Что обозначает цифра «0» в номере подшипника 160212?
6. Что обозначает цифра «1» в номере подшипника 60125?
7. По какой формуле определяется модуль зацепления зубчатого цилиндрического колеса?
8. Каково соотношение в силах окружной и радиальной в зубчатой прямозубой цилиндрической передаче?
9. Что обозначает цифра «1» в номере подшипника 1207?
10. Что обозначает цифра «2» в номере подшипника 160216?

### **7.3.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (4 семестр ОФО )**

1. Какие механизмы называются редукторами? Их назначение и область применения.
2. Из каких основных элементов состоит редуктор?
3. Как находят величину передаточного числа пары зубчатых колес и общее передаточное число многоступенчатой передачи?
4. Что называется модулем зубчатого зацепления?
5. Какова взаимосвязь между модулем зацепления, числом зубьев и диаметром делительной окружности зубчатого колеса?
6. Что называется коэффициентом высоты головки зуба?



- 7.Что называется КПД редуктора? В каких узлах происходят потери мощности на трение?
- 8.Как определить частоту вращения и крутящий момент на тихоходном валу при известных параметрах  $n$  и  $T$  быстроходного вала?
- 9.Какие подшипники применяются в качестве опор в редукторе?
- 10.Как практически определяют боковой зазор между зубьями?

#### **7.3.4.1. Примерные темы РГР (2 семестр ОФО )**

- 1.Равновесие произвольной плоской системы сил
- 2.Равновесие произвольной пространственной системы сил
- 3.Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 4.Плоскопараллельное движение твердого тела.
- 5.Сложное движение точки.
- 6.Дифференциальное уравнение движения точки
- 7.Теорема об изменении кинетического момента
- 8.Теорема об изменении кинетической энергии

#### **7.3.4.2. Примерные темы РГР (3 семестр ОФО )**

- 1.Проектирование зубчатого механизма
- 2.Проектирование кулачкового механизма
- 3.Анализ плоского рычажного механизма

#### **7.3.4.3. Примерные темы РГР (4 семестр ОФО )**

- 1.Спроектировать редуктор привода измельчителя
- 2.Спроектировать редуктор привода трубчатого конвейера
- 3.Спроектировать редуктор привода транспортера
- 4.Спроектировать редуктор погрузчика сыпучих материалов
- 5.Спроектировать редуктор привода пластичного конвейера
- 6.Спроектировать редуктор привода локатора
- 7.Спроектировать редуктор привода цепного конвейера
- 8.Спроектировать редуктор привода дробилки
- 9.Спроектировать редуктор привода погрузчика
- 10.Спроектировать редуктор привода фрезерного станка

### 7.3.5.1. Вопросы к зачету (2 семестр ОФО )

1. Предмет и задачи статики.
2. Сформулируйте аксиомы статики
3. Что называют связью? Реакцией связи?
4. В чем заключается сущность принципа освобождаемости от связей?
5. Перечислите основные виды связей и их реакции.
6. Геометрический способ сложения сил.
7. Геометрическое условие равновесия сходящихся сил
8. Проекция силы на ось и плоскость
9. Аналитический способ сложения сил
10. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской системы сходящихся сил
11. Алгебраический момент силы относительно точки
12. Пара сил. Алгебраический момент пары сил
13. Сложение пар, лежащих в одной плоскости
14. Теорема о параллельном переносе силы
15. Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру
16. Условия равновесия плоской системы сил
17. Какие кинематические способы задания движения точки существуют, и в чем состоит каждый из этих способов
18. Векторный способ задания движения. Уравнение движения в векторной форме
  
19. Чему равен вектор ускорения точки в данный момент времени, и какое направление он имеет?
20. Как определяется скорость точки при координатном способе задания движения?
21. Как определяется ускорение точки при координатном способе задания движения?
22. Как направлены естественные координатные оси в каждой точке кривой?
23. Скорость точки при естественном способе задания движения.
24. Касательное и нормальное ускорения точки.
25. Чему равен вектор скорости точки в данный момент времени, и какое направление он имеет?
26. Уравнения равномерного и равнопеременного движения точки.
27. Векторный способ задания движения. Уравнение движения в векторной форме
  
28. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек при поступательном движении.

29. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения.
30. Угловая скорость и угловое ускорение.
31. Векторы угловой скорости и углового ускорения.
32. Равномерное и равнопеременное вращения.
33. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
  
34. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения.
35. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное.
36. Определение скоростей точек при плоском движении.
37. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.
38. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей.
39. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.
40. Определение ускорений точек при плоском движении.
41. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения.
42. Теорема о сложении скоростей в сложном движении.
43. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.
44. Законы динамики точки.
45. Дифференциальные уравнения движения точки.
46. Первая задача динамики, и ее решение в декартовой и естественной системах координат.
47. Вторая задача динамики. Роль начальных условий.
48. Дифференциальные уравнения движения системы.
49. Количества движения точки и системы.
50. Элементарный и полный импульс силы.
51. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
52. Теорема об изменении количества движения системы.
53. Законы сохранения количества движения. Реактивное движение.
54. Теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс.
55. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы.
56. Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии системы.
57. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
58. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

### 7.3.5.2. Вопросы к зачету (3 семестр ОФО )

- 1.Что такое «деталь», «звено»? Классификация звеньев по виду совершаемого движения.
- 2.Классификация и условное изображение кинематических пар.
- 3.Определение числа степеней подвижности плоского и пространственного механизма.
- 4.Как классифицируются простые зубчатые передачи по расположению осей в пространстве ?
- 5.Как классифицируются простые зубчатые передачи по форме профиля зуба ?
- 6.Как классифицируются простые зубчатые передачи по форме линии зуба?
- 7.Как классифицируются простые зубчатые передачи по форме начальных поверхностей ?
- 8.Что такое передаточное отношение зубчатого механизма ?
- 9.Что такое «модуль» зубчатого колеса ?
- 10.Что такое «окружной шаг» зубчатого колеса ?
- 11.Что такое «делительная окружность» ? Как определяется ее радиус ?
- 12.Что такое «основная окружность» ? Как определяется ее радиус ?
- 13.Что такое «начальная окружность» ? Как определяется ее радиус ?
- 14.Как определяется радиус окружности выступов зубчатого колеса ?
- 15.Как определяется радиус окружности впадин зубчатого колеса ?
- 16.Какие существуют виды корригирования ?
- 17.Что называется «абсолютным сдвигом», «относительным сдвигом» при корригировании методом смещения зуборезного инструмента ?
- 18.Какое корригированное зацепление называют положительным? отрицательным?
- 19.Что характеризует коэффициент перекрытия ? Как он определяется ?
- 20.Что характеризует коэффициент удельного скольжения? Как он определяется?
- 21.Какой многозвенный зубчатый механизм называется рядовым ?
- 22.Какой многозвенный зубчатый механизм называется ступенчатым ?
- 23.Какой многозвенный зубчатый механизм называется планетарным ?
- 24.Какой многозвенный зубчатый механизм называется дифференциальным?
- 25.Как определяется передаточное отношение рядового зубчатого механизма ?
- 26.Как определяется передаточное отношение ступенчатого зубчатого механизма?
- 27.Как определяется передаточное отношение планетарного зубчатого механизма?

28. Запишите условие соосности для любого зубчатого механизма с подвижными осями.
29. Запишите условие сборки для любого зубчатого механизма с подвижными осями.
30. Запишите условие соседства для любого зубчатого механизма с подвижными осями.
31. Классификация кулачковых механизмов.
32. Параметры кулачковых механизмов (фазовые углы, угол давления, ход толкателя, основная окружность, теоретический и практический профиль).
33. Выбор законов движения толкателя.
34. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов аналитическим методом.
35. Кинематическое исследование структурных групп Ассура 2 класса методом планов скоростей и ускорений.
36. Определение кинематических параметров методом кинематических диаграмм.
37. Кинестатический расчет плоских механизмов: Задачи расчета. Силы, действующие на звенья механизмов и машин. Уравновешивающая сила (момент). Условие статической определимости механизмов.
38. Силы и моменты инерции, определение их значения и направления для различных случаев движения звеньев.
39. Определение уравновешивающей силы методом “жесткого рычага” Жуковского.
40. Целевые функции и ограничения при синтезе типовых рычажных механизмов
41. Синтез типовых кривошипно-ползунных рычажных механизмов
42. Синтез типовых рычажных механизмов (шарнирного четырехзвенника)
43. Синтез типовых рычажных кулисных механизмов
44. Приведение масс, моментов инерции, сил, моментов сил.
45. Коэффициент неравномерности движения машины.
46. Регулирование периодических колебаний угловой скорости с помощью маховика.
47. Регулирование неперiodических колебаний угловой скорости с помощью центробежного регулятора.
48. Условие статической уравновешенности вращающихся масс.
49. Условие динамической уравновешенности вращающихся масс.
50. Уравновешивание машин на фундаменте при помощи установки противовесов на звеньях.

### **7.3.6. Вопросы к экзамену (4 семестр ОФО )**

1. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
2. Пути повышения надежности деталей машин.
3. Резьбовые соединения. Область применения. Классификация резьб. Геометрические параметры резьбы.
4. Способы изготовления резьб. Основные типы и конструктивные особенности крепежных деталей.
5. Способы стопорения резьбовых соединений.
6. Момент при завинчивании гайки и методы контроля осевой силы затяжки.
7. Расчет резьбы на прочность.
8. Заклепочные соединения (расчет на прочность).
9. Сварные соединения. Виды сварки.
10. Конструкции сварных швов и расчет на прочность.
11. Бесшпоночные соединения типа вал-ступица. Классификация. Область применения.
12. Шпоночные соединения. Классификация. Расчет.
13. Зубчатые (шлицевые) соединения. Классификация. Расчет.
14. Центрирование зубчатых (шлицевых) соединений.
15. Соединение деталей с гарантированным натягом.
16. Зубчатые передачи. Классификация, область применения.
17. Геометрические и кинематические параметры зубчатой цилиндрической передачи.
18. Коэффициент торцевого перекрытия. Факторы, влияющие на его величину.
19. Критерии работоспособности зубчатой передачи.
20. Проектный расчет закрытой прямозубой цилиндрической передачи.
21. Расчет объемной прочности цилиндрической прямозубой передачи.
22. Виды цилиндрических косозубых передач и особенности их расчета.
23. Коэффициент осевого перекрытия зубчатых цилиндрических косозубых передач.
24. Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых колес.
25. Конические зубчатые передачи. Классификация. Геометрические и кинематические параметры
26. Проектный расчет прямозубой конической передачи.
27. Выбор материалов, термообработки и допускаемых напряжений для зубчатых передач.
28. Червячные передачи. Классификация. Геометрические и кинематические параметры.
29. Критерии работоспособности червячной передачи.
30. Расчет червячной передачи
31. Тепловой расчет червячной передачи.
32. Волновые передачи. Область применения. Кинематические параметры.

- 33.Фрикционные передачи с постоянным передаточным отношением. Основные кинематические параметры. Материалы. Расчет
- 34.Вариаторы. Классификация. Основные кинематические параметры. Диаметры регулирования.
- 35.Ременные передачи. Классификация. Геометрические и кинематические параметры.
- 36.Соотношения в натяжениях ветвей ременной передачи.
- 37.Напряжения в ремне. Долговечность.
- 38.Кривые скольжения и к.п.д. ременной передачи.
- 39.Расчет ременной передачи.
- 40.Способы и устройства создания натяжения ремней в передаче.
- 41.Цепные передачи. Область применения. Классификация.
- 42.Кинематика и динамика ременной передачи.
- 43.Критерии работоспособности и расчет ременной передачи.
- 44.Валы и оси. Методы расчета.
- 45.Подшипники скольжения. Область применения. Виды трения.
- 46.Расчет подшипников скольжения, работающих при полужидкостном трении.
  
- 47.Жидкостное трение подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения при жидкостном трении.
- 48.Подшипники качения. Область применения. Классификация.
- 49.Распределение нагрузки между телами качения.
- 50.Динамическая грузоподъемность подшипников качения. Эквивалентные динамические нагрузки.
- 51.Статическая грузоподъемность.
- 52.Определение результирующей осевой нагрузки радиально-упорного подшипника качения.
- 53.Муфты. Назначение. Классификация.
- 54.Глухие муфты. Область применения. Расчет.
- 55.Компенсирющие муфты.
- 56.Упругие муфты. Расчет.
- 57.Самоуправляемые (предохранительные) муфты. Расчет.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.2. Оценка устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

### 7.4.3. Оценка лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям



Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы
--	---	--	-------------------------------------

#### 7.4.4. Оценивание расчетно-графических работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Обоснованность и качество расчетов и проектных разработок	Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний
Качество выполнения графических материалов и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Допускаются замечания к ответам (не более 3)	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

#### 7.4.5. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

#### 7.4.6. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
-----------------------------	--------------------------------------	---	--

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Техническая механика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен и зачёт. В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен, в зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (РГР) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачет, зачет выставляется во время последнего практического (лабораторного) занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (РГР) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале	
	для экзамена	для зачёта
Высокий	отлично	зачтено
Достаточный	хорошо	
Базовый	удовлетворительно	
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно	не зачтено

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Клебанов Я.М., Фокин В.Г., Черняховская Л.Б., Козырева Е.К., Солдусова Е.А., Бруйка В.А., Александрова М.Ю., Шабанов Л.А. Теоретическая механика: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018 г.	практикум	<a href="http://www.iprbbookshop.ru/91800">http://www.iprbbookshop.ru/91800</a>
2.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : учебное пособие / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0052-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/29">https://e.lanbook.com/book/29</a> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/29">https://e.lanbook.com/book/29</a>
3.	Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-1039-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1807">https://e.lanbook.com/book/1807</a> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/1807">https://e.lanbook.com/book/1807</a>

4.	Чмиль В.П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль ; рец.: В. В. Дыбок, Л. П. Байдакова. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2016. - 280 с.	учебно-методическое пособие	30
5.	Соболев А.Н. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, автоматизации технологических процессов и производств" / А. Н. Соболев, А. Я. Некрасов, А. Г. Схиртладзе ; рец.: М. Ю. Куликов, В. А. Лизогуб. - М.: Курс; М.Инфра-М, 2016. - 254 с.	учебник	25
6.	Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин / В. П. Чмиль. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45310-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264521">https://e.lanbook.com/book/264521</a> (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/264521">https://e.lanbook.com/book/264521</a>
7.	Галкин, П. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / П. А. Галкин. — Тамбов: ТГТУ, 2022. — 127 с. — ISBN 978-5-8265-2535-7. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/35520">https://e.lanbook.com/book/35520</a>
8.	Тюняев, А. В. Детали машин : учебное пособие / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 736 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/5109">https://e.lanbook.com/book/5109</a>
9.	Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211154">https://e.lanbook.com/book/211154</a> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/211154">https://e.lanbook.com/book/211154</a>

10.	Караваев, Ю. А. Детали машин : учебно-методическое пособие / Ю. А. Караваев. — Иркутск : ИФ МГТУ ГА, 2019. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/218279">https://e.lanbook.com/book/218279</a> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/218279">https://e.lanbook.com/book/218279</a>
11.	Прасолов, С. Г. Механика. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / С. Г. Прасолов. — Тольятти: ТГУ, 2021. — 70 с. — ISBN 978-5-8259-1558-6.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/17925">https://e.lanbook.com/book/17925</a>
12.	Детали машин и основы конструирования: учебное пособие: в 2 частях / Д. М. Караваев, В. А. Москалев, Е. В. Матыгуллина, Л. Д. Сиротенко. — Пермь: ПНИПУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 137 с. — ISBN 978-5-398-02786-0. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/328802">https://e.lanbook.com/book/328802</a>
13.	Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211130">https://e.lanbook.com/book/211130</a> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/211130">https://e.lanbook.com/book/211130</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод. пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Абдулгасис У.А. Теоретическая механика: Пособие для самостоятельной работы студентов. Ч. 1. Статика и кинематика / У. А. Абдулгасис. - Симферополь: Тезис, 2008. - 112 с.	Пособие для самостоятельной	20
2.	Абдулгасис У.А. Теоретическая механика: Пособие для самостоятельной работы студентов. Ч. II. Динамика / У. А. Абдулгасис, С. Э. Менасанова ; рец.: Л. Ф. Бабицкий, А. Д. Морозов, Н. П. Шабанов. - Симферополь: Тезис, 2009. - 136 с.	учебно-методическое пособие	15

3.	Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). Т. 1: Статика и кинематика, 2013. - 670 с.	учебник	13
4.	Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). Т. 2: Динамика, 2013. - 640 с.	учебник	13
5.	Теория механизмов и машин : учебное пособие / О. А. Хохлова, Н. Н. Корнеева, А. В. Синельщиков, Е. В. Пономарёва. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-89154-707-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/261221">https://e.lanbook.com/book/261221</a> (дата обращения: 29.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/261221">https://e.lanbook.com/book/261221</a>
6.	Балахнина, А. А. Механика. Теория механизмов и машин: лабораторный практикум: учебное пособие / А. А. Балахнина, И. В. Сорока. — Тольятти: ТГУ, 2020. — 11 с. — ISBN 978-5-8259-1536-4.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/15964">https://e.lanbook.com/book/15964</a>
7.	Кобитянский, А. Е. Теория механизмов и машин: сборник задач и тестов : учебное пособие / А. Е. Кобитянский, А. В. Шафранов. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 143 с. — ISBN 978-5-398-02645-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/239858">https://e.lanbook.com/book/239858</a> (дата обращения: 22.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/239858">https://e.lanbook.com/book/239858</a>
8.	Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования: учебник / Д. В. Чернилевский. — 3-е изд., стереотип. — Москва: Машиностроение, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-907104-95-2.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/19300">https://e.lanbook.com/book/19300</a>
9.	Титенок, А. В. Детали машин: учебное пособие / А. В. Титенок. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1155-4. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/34690">https://e.lanbook.com/book/34690</a>
10.	Бережной, О. Л. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / О. Л. Бережной, Г. Р. Варданян. — Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. — 149 с. — ISBN 978-5-361-01041-7. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/36378">https://e.lanbook.com/book/36378</a>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6.Каталог национальных стандартов. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). - Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение расчетно-графической работы; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.



Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету и экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

## **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

## **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;

- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом. В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к практическому занятию**

#### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Выполнение расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа представляет собой закрепление теоретического материала на практике.

Важным аспектом РГР является базирование его основывается на теоретическом обосновании. РГР состоит из расчетов, графиков, диаграмм и таблиц.

Объем работы зависит от требований кафедры, но не меньше 10 страниц печатного текста. Вся РГР оформляется ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4 белого цвета.

РГР как самостоятельная работа включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- теоретическое обоснование;
- характеристика объекта и предмета исследования;
- расчеты с указанием единиц измерения;
- анализ результатов, подведение выводов, определение возможных путей решения вопроса;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к зачету**

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
 проведение лекций с использованием мультимедийных технологий;  
 оформление расчетно-графических работ выполняется с использованием текстового редактора и системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D;  
 использование информационно-справочного обеспечения, такого как: электронные учебники и учебные пособия, ГОСТы.

Программное обеспечение:

OpenOffice. Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox. Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office. Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

7-zip. Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Adobe Reader. Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

КОМПАС-3D. Сублицензионный договор №72-Р18 о предоставлении неисключительной (простой) лицензии на программное обеспечение от 03.12.2018 г.

Информационно-справочные системы:

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

Каталог национальных стандартов. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). - Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технической механики, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

-Для самостоятельной работы необходима аудитория, оснащенная компьютерами с доступом к сети Интернет.

-Для осуществления образовательного процесса необходимы методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (задания, мультимедийные презентации); раздаточный материал для проведения групповой работы.

-Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование. инструменты и приборы:

-Редукторы различных типов

-Стенд для определения несущей способности бесшпоночного соединения

-Лабораторная установка для изучения резьбовых соединений

-Многодисковая фрикционная предохранительная муфта

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с



ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)