

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Технологический  
Кафедра строительных и общепрофессиональных дисциплин

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.18 Теоретическая механика  
по направлению подготовки  
бакалавров 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания  
по профилю подготовки Технология продуктов общественного питания  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения очная / заочная  
Год начала подготовки 2021

МАЙКОП

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профилю подготовки Технология продуктов общественного питания

Составитель рабочей программы  
Старший преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Саенко Н.Н  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры строительных и общепрофессиональных дисциплин

Заведующий кафедрой  
«01» 07 2021 г.

  
(подпись)

Меретуков З.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

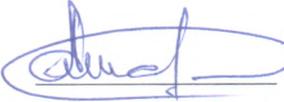
«01» 07 2021 г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Хатко З.Н.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«01» 07 2021 г.



Шханаев А.К.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«01» 07 2021 г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)  
«01» 07 2021 г.

  
(подпись)

Хатко З.Н.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью дисциплины является** формирование у обучающихся компетенций в области законов движения и равновесия материальных тел, которые являются необходимыми для выбора правильных технических решений; также целью изучения курса является расширение научного кругозора, повышение общей культуры, развитие мышления обучающихся.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с основными понятиями и законами механики, используемыми методами решения типовых задач;
- ознакомить студентов с методами изучения равновесия сил, действующих на материальные объекты, движения материальной точки, твердого тела и механической системы;
- раскрыть роль теоретической механики как базы инженерного образования.

**Студент должен знать:** основные понятия и аксиомы механики; условия эквивалентности систем сил; условия равновесия различных систем сил; законы трения скольжения и трения качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; кинематические характеристики движения тела и отдельных его точек при различных видах движения тела; законы динамики; общие теоремы динамики; элементы аналитической механики.

**Студент должен уметь:** составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил; определять скорости и ускорения точек тела, совершающего поступательное, вращательное и плоское движения; вычислять кинетическую энергию системы в различных случаях ее движения; вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях; составлять дифференциальные уравнения движения и интегрировать их.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина относится к базовой части блока 1. Для успешного освоения дисциплины, приобретения необходимых знаний, умений и компетенций к началу изучения дисциплины «Теоретическая механика» студент должен обладать соответствующими знаниями, полученными при изучении дисциплин математика и физика. Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей для получения знаний и умений по следующим дисциплинам учебного плана: сопротивление материалов, метрология, стандартизация и сертификация, процессы и аппараты пищевых производств и некоторых других.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с

**планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

**ОК-7:** способность к самоорганизации и самообразованию.:

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:** нормы и правила самоорганизации и самообразования;

**уметь:** применить нормы и правила самоорганизации и самообразования;

**владеть:** способностью к самоорганизации и самообразованию.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,35/1,43</b>	<b>51,5/1,43</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34/0,94	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>21/0,58</b>	<b>21/0,58</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	21/0,58	21/0,58	
Реферат, доклад			
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/0,99</b>	<b>35,65/0,99</b>	
Форма промежуточной аттестации: (экзамен)	экзамен	экзамен	
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3,0</b>	<b>108/3,0</b>	

#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>10,35/0,29</b>	<b>10,35/0,29</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11	
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	6/0,17	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>89/2,47</b>	<b>89/2,47</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	89/0,47	89/0,47	
Реферат, доклад			
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>8,65/0,24</b>	<b>8,65/0,24</b>	
Форма промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен	
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3,0</b>	<b>108/3,0</b>	

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
<b>3 семестр</b>									
1	Введение. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	1-2	2	4					Конспект. Виды реакций связей.
2	Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.							1	Конспект. Решение задач по теме..
3	Теория пар сил. Момент пары сил, момент силы относительно точки.							1	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
4	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил произвольно расположенных в пространстве.							1	Конспект. Решение задач по теме. РГР №1
5	Равновесие систем сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	3-4	2	4				1	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
6.	Трение скольжения, трение качения							1	Конспект. Решение задач по теме. Контрольная работа №1.
7.	Кинематика. Основные понятия. Задание движения естественным, векторным и координатным способом.							1	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
8.	Скорость точки.	5-6	2	4				1	Конспект. Решение задач по теме.

9.	Ускорение точки.							1	Конспект. Решение задач по теме. РГР №2
10.	Поступательное движение тела, вращательное движение тела вокруг неподвижной оси	7-8	2	4				1	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание. 3.
11.	Сложное движение точки Ускорение Кориолиса..							1	Конспект. Решение задач по теме.
12.	Плоскопараллельное движение тела.							1	Конспект. Решение задач по теме..
13.	Динамика. Динамика свободной материальной точки.	9-10	2	4				1	Конспект. Решение задач по теме.
14.	Колебательное движение материальной точки.							1	Конспект. Решение задач по теме. Контрольная работа №2.
15.	Динамика относительного движения материальной точки.				11-12	2	4		
16.	Механическая система.							1	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
17.	Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы							1	Конспект. Решение задач по теме..РГР №3
18.	Теорема о движении центра масс механической системы.	13-14	2	4				1	Конспект. Решение задач по теме
19.	Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы.							1	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание
20.	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	15-16	2	4				1	Конспект. Решение задач по теме..
21.	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.							1	Конспект. Решение задач по теме.
22.	Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической	17	1	2				1	Конспект. Решение задач по теме.

	системы в обобщенных координатах.								
	Промежуточная аттестация:				0,35		35,65		Экзамен в устной форме
	<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>34</b>	<b>0,35</b>		<b>35,65</b>	<b>21</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	С/ПЗ	КРАГ	СРП	контроль	СР
<b>3 семестр</b>							
1	Введение. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	2	2				2
2	Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.						2
3	Теория пар сил. Момент пары сил, момент силы относительно точки и оси.						2
4	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил произвольно расположенных в пространстве.						2
5	Равновесие системы сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве. Статически определимые и неопределимые задачи.						2
6.	Трение скольжения и трение качения.						3
7.	Кинематика. Основные понятия. Задание движения естественным, векторным и координатным способом.						4
8.	Скорость точки.						4
9.	Ускорение точки.						4
10.	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.						4
11.	Сложное движение точки.						4
12.	Ускорение Кориолиса.						4
13.	Динамика. Динамика свободной материальной точки.	2	4				4
14.	Колебательное движение материальной точки.						4
15.	Динамика относительного движения материальной точки.						4

16.	Механическая система.						4
17.	Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы.						6
18.	Теорема о движении центра масс механической системы.						6
19.	Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы.						6
20.	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.						6
21.	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.						6
22.	Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.						6
	Промежуточная аттестация: Экзамен в устной форме			0,25		8,65	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0,25</b>		<b>8,65</b>	<b>89</b>

### 5.3. Содержание разделов дисциплины «Теоретическая механика», образовательные технологии. Лекционный курс.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1.	Введение. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	2/0,55		Введение: - основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	ОК-7	<b>Знать:</b> основные определения и аксиомы статики; основные типы связей и возникающие в них реакции. <b>Уметь:</b> использовать аксиомы статики, определять величины реакций, возникающих в связях. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач с использованием аксиом статики, и определения реакций связей.	Тематическая лекция, слайд-лекция
2.	Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.			Тема 1. Сходящаяся система сил 1.1 Понятие о сходящейся системе сил. 1.2 Равнодействующая плоской и пространственной системы сходящихся сил. 1.3 Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил.	ОК-7	<b>Знать:</b> определение равнодействующей сходящейся системы сил; уравнения равновесия для плоской и пространственной системы сил. <b>Уметь:</b> определять величину и направление равнодействующей системы сходящихся сил; определять неизвестные усилия, используя уравнения равновесия. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач с плоскими и пространственными системами сходящихся сил.	Тематическая лекция.

3.	Теория пар сил. Момент пары сил. Момент силы относительно точки.		2/0,055	Тема 2. Теория пар сил. 2.1. Пара сил, момент пары сил. 2.2. Момент силы относительно точки.	ОК-7	<b>Знать:</b> определения момента пары сил, момента силы относительно точки. <b>Уметь:</b> определять момент пары сил, момент силы относительно точки. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач с определением моментов пар сил, моментов сил относительно точки.	Тематическая лекция, слайд-лекция.
4.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил произвольно расположенных в пространстве.			Тема 3. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. 3.1. Теорема о параллельном переносе силы. 3.2. Приведение произвольной плоской системы сил к простейшему виду. 3.3. Приведение произвольной пространственной системы сил к простейшему виду.	ОК-7	<b>Знать:</b> приемы приведения произвольной плоской и произвольной пространственной систем сил к простейшему виду. <b>Уметь:</b> приводить произвольную плоскую и произвольную пространственную системы сил к простейшему виду. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач связанных с приведением систем сил к простейшему виду.	Тематическая лекция.
5.	Равновесие систем сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	2/0,55		Тема 4. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. 4.1. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в геометрической форме. 4.2. Условия равновесия произвольной плоской системы сил в аналитической форме. 4.3. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в геометрической	ОК-7	<b>Знать:</b> приемы приведения произвольной плоской и произвольной пространственной систем сил к простейшему виду. <b>Уметь:</b> приводить системы сил к простейшему виду; определять неизвестные усилия (реакции опор, активные силы) из уравнений равновесия. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач с системами сил, произвольно расположенных в	Тематическая лекция.

				форме. 4.4. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической форме.		пространстве.	
6.	Трение.		2/0,055	Тема 5. Трение. 5.1. Трение скольжения. 5.2. Трение качения.	ОК-7	<b>Знать:</b> правила определения силы трения скольжения и момента пары трения качения. <b>Уметь:</b> составлять уравнения равновесия с учетом сил трения и пар трения качения. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач.	Тематическая лекция, слайд-лекция.
7.	Кинематика. Основные понятия. Задание движения естественным, векторным и координатным способом.			Тема 6. Введение в кинематику. 6.1. Основные понятия кинематики точки и тела. 6.2. Задание движения точки различными способами.	ОК-7	<b>Знать:</b> основные понятия и определения кинематики, различные способы задания движения точки. <b>Уметь:</b> использовать основные понятия кинематики, определять способ задания движения точки. <b>Владеть:</b> приемами задания движения точки при решении различных задач кинематики.	Тематическая лекция.
8.	Скорость точки.	2/0,55		6.3. Определение скорости точки при различных способах задания движения.	ОК-7	<b>Знать:</b> формулы определения скорости точки при различных способах задания ее движения. <b>Уметь:</b> определять скорость точки при различных способах задания ее движения. <b>Владеть:</b> приемами определения скорости точки в произвольный момент времени.	Тематическая лекция.
9.	Ускорение точки.			6.4. Определение ускорения точки при различных способах задания движения	ОК-7	<b>Знать:</b> формулы определения ускорения точки при различных способах задания ее движения. <b>Уметь:</b> определять ускорение точки	Тематическая лекция.

						при различных способах задания ее движения. <b>Владеть:</b> приемами определения кинематических характеристик движения (скорости, ускорения, положения точки) в произвольный момент времени.	
<b>10.</b>	Виды простейшего движения тела. Поступательное и вращательное движение.	2/0,55		Тема 7. Виды простейшего движения. 7.1. Простейшие виды движения. Поступательное и вращательное движение. 7.2. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения. 7.3. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	ОК-7	<b>Знать:</b> основные понятия поступательного и вращательного движения, формулы определения кинематических характеристик при вращательном и поступательном движении. <b>Уметь:</b> определять кинематические характеристики движения точки (тела) при вращательном /поступательном движении. <b>Владеть:</b> приемами определения кинематических характеристик поступательного и вращательного движения точки в произвольный момент времени.	Тематическая лекция, слайд-лекция.
<b>11.</b>	Сложное движение точки.			Тема 8. Сложное движение точки. 8.1. Абсолютное, относительное и переносное движение материальной точки. 8.2. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.	ОК-7	<b>Знать:</b> основные понятия и определения сложного движения, формулы определения кинематических характеристик движения точки при сложном движении. <b>Уметь:</b> определять кинематические характеристики движения точки (тела) при сложном движении. <b>Владеть:</b> приемами определения кинематических характеристик точки в произвольный момент времени при сложном движении.	Тематическая лекция, слайд-лекция.

12.	Ускорение Кориолиса.			8.3. Ускорение Кориолиса. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса.	ОК-7	<b>Знать:</b> формулы определения кинематических характеристик движения точки при сложном движении. <b>Уметь:</b> определять кинематические характеристики движения точки (тела) при сложном движении. <b>Владеть:</b> приемами определения кинематических характеристик точки в произвольный момент времени при сложном движении.	Тематическая лекция.
13.	Динамика. Динамика свободной материальной точки.	2/0,55	4/0,11	Тема 9. Динамика материальной точки. 9.1. Законы динамики. 9.2. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки при задании движения различными способами. 9.3. Задачи динамики материальной точки.	ОК-7	<b>Знать:</b> Законы динамики; дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в векторной форме и в проекциях на оси декартовой системы координат, на оси естественного трехгранника. <b>Уметь:</b> составлять дифференциальные уравнения движения точки для случаев постоянных и переменных сил. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач с использованием дифференциальных уравнений динамики свободной материальной точки.	Тематическая лекция.
14.	Колебательное движение материальной точки.			Тема 10. Колебательное движение материальной точки. 10.1. Виды колебательных движений 10.2. Уравнения колебательного движения	ОК-7	<b>Знать:</b> виды колебательного движения и их уравнения. <b>Уметь:</b> классифицировать тип колебательного движения и использовать их уравнения. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач на колебательное движение	Тематическая лекция.
15.	Динамика относительного движения материальной точки.	2/0,55		Тема 11. Динамика относительного движения материальной точки. 11.1. Уравнение относительного движения материальной точки в	ОК-7	<b>Знать:</b> уравнения динамики относительного движения материальной точки; принцип кинетостатики. <b>Уметь:</b> интегрировать дифференциальные уравнения	Тематическая лекция.

				векторной форме. 11.2. Переносная и кориолисова силы инерции.		относительного движения точки. <b>Владеть:</b> методами составления дифференциальных уравнений относительного движения точки.	
16.	Механическая система.			Тема 12. Механическая система. 12.1. Понятие механической системы. 12.2. Классификация сил, действующих на точки системы. 12.3. Центр масс механической системы. 12.4. Моменты инерции. 12.5. Дифференциальные уравнения движения механической системы.	ОК-7	<b>Знать:</b> понятие механической системы, свойства внутренних сил. <b>Уметь:</b> определять осевые моменты инерции однородных тел правильной геометрической формы. <b>Владеть:</b> приемами решения практических задач с использованием дифференциальных уравнений движения механической системы.	Тематическая лекция.
17.	Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы.			Тема 13. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы.. 13.1. Теорема об изменении количества движения материальной точки. 13.2. Теорема об изменении количества движения механической системы.	ОК-7	<b>Знать:</b> формулировку теорем и закон сохранения количества движения.. <b>Уметь:</b> определять количество движения точки и системы, импульс главного вектора внешних сил, действующих на точки системы, за конечный промежуток времени.. <b>Владеть:</b> методами решения практических задач с использованием теорем об изменении количества движения точки и системы..	Тематическая лекция, слайд-лекция.
18.	Теорема о движении центра масс системы.	2/0,55		Тема 14. Теорема о движении центра масс системы. 14.1. Выражение количества движения системы через массу системы и скорость ее центра масс. 14.2. Применение теоремы для случая, когда главный вектор	ОК-7	<b>Знать:</b> формулировку теоремы о движении центра масс системы. <b>Уметь:</b> составлять дифференциальные уравнения движения центра масс системы в проекциях на оси декартовой системы координат. <b>Владеть:</b> методами решения практических задач с использованием	Тематическая лекция.

				внешних сил равен нулю.		теоремы о движении центра масс системы.	
19.	Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы.			Тема 15. Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы. 15.1. Кинетический момент материальной точки и системы относительно неподвижного центра. 15.2. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси.	ОК-7	<b>Знать:</b> формулировку теорем об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы. <b>Уметь:</b> использовать следствия из теоремы об изменении кинетического момента системы для решения задач. <b>Владеть:</b> методами решения практических задач с использованием теорем об изменении кинетического момента.	Тематическая лекция.
20.	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	2/0,55		Тема 16. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. 16.1. Определение кинетической энергии материальной точки, твердого тела, механической системы. 16.2. Вычисление работы и мощности силы, приложенной к материальной точке. 16.3. Вычисление работы и мощности произвольной системы сил, приложенной к твердому телу.	ОК-7	<b>Знать:</b> формулировку теорем об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы <b>Уметь:</b> определять кинетическую энергию твердого тела в различных случаях его движения, определять работу системы сил, приложенных к твердому телу. <b>Владеть:</b> методами решения задач с использованием теорем об изменении кинетической энергии точки и системы.	Тематическая лекция.
21.	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.			Тема 17. Принцип Даламбера. 17.1. Силы инерции. Определение главного вектора сил инерции и главного вектора-	ОК-7	<b>Знать:</b> формулировку принципа Даламбера. <b>Уметь:</b> приводить силы инерции к простейшему виду.	Тематическая лекция.

				момента сил инерции. 17.2. Уравнения движения несвободной механической системы.		<b>Владеть:</b> методами решения практических задач с использованием принципа Даламбера.	
<b>22.</b>	Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.	1/0,28		Тема 18. Принцип возможных перемещений. 18.1. Классификация связей. 18.2. Понятие о возможном перемещении точки и системы. 18.3. Условия равновесия системы. 18.2. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.	ОК-7	<b>Знать:</b> определение возможного и действительного перемещения, принцип возможных перемещений. <b>Уметь:</b> определять кинетическую энергию системы и обобщенные силы. <b>Владеть:</b> методами решения задач с использованием общего уравнения динамики и дифференциальных уравнений движения системы в обобщенных координатах.	Тематическая лекция.
<b>Итого:</b>		<b>17/0,47</b>	<b>6/0,17</b>				

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.	Определение направлений и значений реакций связей. Использование аксиом статики.	4/0,11	2/0,055
2.	Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	Определение неизвестных усилий (реакций) в сходящейся системе сил.		
3.	Теория пар сил. Момент пары сил, момент силы относительно точки.	Определение моментов пары сил, моментов сил относительно точки.		
4.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил произвольно расположенных в пространстве.	Приведение систем сил к простейшему виду.		
5.	Равновесие системы сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Определение неизвестных усилий (реакций) для плоской и пространственной систем сил.	4/0,11	
6.	Трение скольжения. Трение качения.	Равновесие твердого тела при наличии трения скольжения и трения качения.		
7.	Кинематика. Основные понятия. Задание движения естественным, векторным и координатным способом.	Задание движения точки различными способами, определение положения точки в произвольный момент времени.		
8.	Скорость точки.	Определение скорости точки при задании движения различными способами.	4/0,11	
9.	Ускорение точки.	Определение ускорения точки при задании движения различными способами.		
10.	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	Определение кинематических характеристик движения точки (тела) при поступательном и вращательном движении.	4/0,11	
11.	Сложное движение точки.	Определение кинематических характеристик точки при сложном движении.		
12.	Ускорение Кориолиса.	Определение модуля и направления ускорения Кориолиса.		
13.	Динамика. Динамика свободной материальной точки.	Решение первой и второй задач динамики точки.	4/0,11	4/0,055

14.	Колебательное движение материальной точки.	Интегрирование дифференциальных уравнений в различных случаях прямолинейного колебательного движения материальной точки.		
15.	Динамика относительного движения материальной точки.	Интегрирование дифференциальных уравнений относительного движения материальной точки.	4/0,11	
16.	Механическая система.	Определение осевых моментов инерции однородных тел.		
17.	Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы	Решение практических задач с использованием теорем об изменении количества движения материальной точки и механической системы.		
18.	Теорема о движении центра масс механической системы.	Применение теоремы о движении центра масс к исследованию поступательного движения тела.	4/0,11	
19.	Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы.	Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости тела.		
20.	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы.	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.	4/0,11	
21.	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	Применение принципа Даламбера к определению реакций связей.		
22.	Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.	Применение дифференциальных уравнения движения механической системы в обобщенных координатах к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы.	2/0,055	
<b>Итого:</b>			34/0,94	16/0,017

### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.7. Самостоятельная работа обучающихся

#### Содержание и объем самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
				3 сем	3 сем
1.	Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	Конспект. Виды реакций связей.	Неделя 1-2		2/0,055
2.	Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.	Конспект. Уравнения равновесия. Решение задач по теме.		1/0,28	2/0,055
3.	Теория пар сил. Момент пары сил, момент силы относительно точки.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание		1/0,28	2/0,055
4.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил произвольно расположенных в пространстве.	Конспект. Уравнения равновесия. Решение задач по теме. РГР №1		1/0,28	2/0,055
5.	Равновесие системы сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Конспект. Уравнения равновесия. Решение задач по теме. Тестовое задание	Неделя 3-4	1/0,028	2/0,055
6.	Трение скольжения. Трение качения.	Конспект. Решение задач по теме. Контрольная работа №1.		1/0,028	3/0,83
7.	Кинематика. Основные понятия. Задание движения естественным, векторным и координатным способом.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание.		1/0,028	4/0,11
8.	Скорость точки.	Конспект. Решение задач по теме.	Неделя 5-6	1/0,028	4/0,11
9.	Ускорение точки.	Конспект. Решение задач по теме. РГР №2		1/0,028	4/0,11
10.	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание.	Неделя 7-8	1/0,028	4/0,11
11.	Сложное движение точки.	Конспект. Решение задач по теме.		1/0,028	4/0,11
12.	Ускорение Кориолиса.	Конспект. Решение задач по теме.		1/0,028	4/0,11
13.	Динамика. Динамика свободной материальной точки.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание	Неделя 9-10	1/0,28	4/0,11
14.	Колебательное движение материальной точки.	Конспект. Решение задач по теме. Контрольная работа №2		1/0,28	4/0,11

15.	Динамика относительного движения материальной точки.	Конспект. Решение задач по теме.	Неделя 11-12	1/0,28	4/0,11
16.	Механическая система. Д	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание		1/0,028	4/0,11
17.	Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы.	Конспект. Решение задач по теме. РГР №3		1/0,028	6/0,17
18.	Теорема о движении центра масс системы.	Конспект. Решение задач по теме.	Неделя 13-14	1/0,028	6/0,017
19.	Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы.	Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание		1/0,028	6/0,017
20.	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	Конспект. Решение задач по теме.	Неделя 15-16	1/00,28	6/0,017
21.	Принцип Даламбера для материальной точки и системы..	Конспект. Решение задач по теме.		1/0,028	6/0,17
22.	Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах.	Конспект. Решение задач по теме.	Неделя 17	1/0,028	6/0,17
<b>Итого:</b>				<b>21/0,58</b>	<b>89/2,47</b>

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

**6.1. Литература для самостоятельной работы**

1. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белов М.И., Пылаев Б.В. - М.: РИОР, ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556474>
2. Кирсанов, М.Н. Решения задач по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 216 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=493434>
3. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 430 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487544>
4. Бурчак, Г.П. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник - М.: ИНФРА-М, 2015. - 271 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451783>
5. Цывильский, В.Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / В.Л. Цывильский. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443436>
6. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Акимов, О.Н. Скляр, А.А. Федута; под общ. ред. А.В. Чигарева. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=235510>
7. Васько, Н.Г. Теоретическая механика: учебник / Н.Г. Васько. - Ростов н/Дону: Феникс, 2012. - 302 с.

**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**

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	
<b>ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
1	1	Начертательная геометрия и техническая графика
1	1	Физиология питания
1	1	Русский язык и культура речи
1	1	Неорганическая и аналитическая химия
2	2	История
2	2	История и культура адыгов
1,2,3	1,2,3	Иностранный язык
1,2	1,2	Математика
1,2	1,2	Физика
2	2	Органическая химия
3	3	Экология
3	3	Физическая и коллоидная химия
3	3	Биохимия
3	3	Электротехника и электроника
4	4	Теория вероятностей и математическая статистика
3	3	<i>Теоретическая механика</i>
4	4	Информатика
4	4	Сопротивление материалов
4	4	Правоведение
3	3	Ферменты и витамины в пищевых продуктах/ Пищевые токсины
3	3	Физико-химические методы анализа
5	5	Детали машин
5,6	5,6	Физическая культура и спорт
8	8	Теоретические основы технологии общественного питания
8	8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b><i>ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию</i></b>					
<b>знать:</b> нормы и правила самоорганизации и самообразования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>уметь:</b> применить нормы и правила самоорганизации и самообразования	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> способностью к самоорганизации и самообразованию.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

#### Задания для контрольной работы (приведено несколько вариантов)

1. Материальная точка движется по следующему закону:  $x(t) = t$ ,  $y(t) = t - 2t^2$ . Найти скорость, ускорение, касательное и нормальное ускорения точки и радиус кривизны траектории при  $t=1$ .

2. Материальная точка движется по следующему закону:  $x(t) = \sin(2t)$ ,  $y(t) = -2\cos(2t)$ . Найти скорость, ускорение, касательное и нормальное ускорения точки и радиус кривизны траектории при  $t=\pi$ .

3. Найти скорость и ускорение точки А и скорость ползуна В кривошипно-шатунного механизма в положении, когда кривошип ОА перпендикулярен направляющей ползуна В, если угловая скорость и угловое ускорение кривошипа в данный момент времени равны  $\omega$  и  $\varepsilon$  соответственно. Длина кривошипа ОА равна  $l$ . Направляющая ползуна проходит через точку О.

4. Найти скорость и ускорение ползуна В кривошипно-шатунного механизма в положении, когда кривошип ОА параллелен направляющей ползуна, а шатун АВ составляет с ней угол  $\alpha$ . Угловая скорость и угловое ускорение кривошипа в данный момент времени равны  $\omega$  и  $\varepsilon$  соответственно. Длина кривошипа ОА равна  $l$ , длина шатуна АВ равна  $d$ .

5. Полая трубка в форме окружности радиуса  $R$  вращается с угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси  $Oz$ , содержащей диаметр окружности. В трубке находится маленький шарик массы  $m$ , который может двигаться внутри трубки без трения. Определить высоту  $h$  относительно нижней точки трубки для того положения шарика, в котором он может находиться в равновесии относительно трубки, а также нормальную реакцию, действующую на шарик в указанном положении.

6. Прямолинейный стержень своим концом  $O$  прикреплен к вертикальной оси  $Oz$  и составляет с ней угол  $\alpha$ . На стержень надето колечко массы  $m$ , которое может скользить вдоль стержня без трения. Вся система вращается вокруг оси  $Oz$ , причем колечко находится в равновесии относительно стержня на расстоянии  $l$  от точки  $O$ , измеряемом вдоль стержня. Найти угловую скорость вращения системы и определить нормальную реакцию, действующую на колечко в указанном положении.

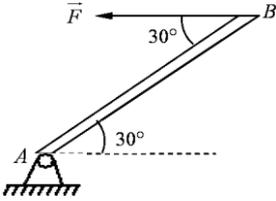
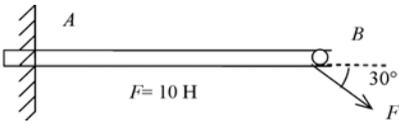
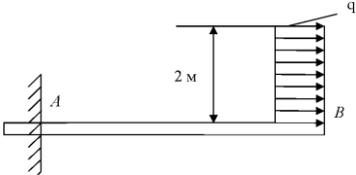
7. Маховик, вращавшийся вокруг неподвижной вертикальной оси с некоторой постоянной угловой скоростью  $\omega_0$ , начинает тормозиться под действием момента  $M_1$ , развиваемого электрическим тормозом. Найти, через какое время маховик остановится, если его момент

инерции относительно оси вращения равен  $J$ , момент трения в подшипниках постоянен и равен  $M_2$ , а момент  $M_1$  пропорционален угловой скорости ( $M_1 = k\omega$ ).

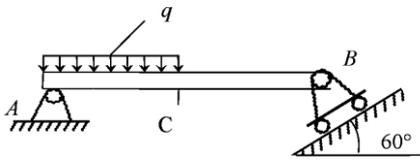
8. Твердое тело, находившееся в покое, приводится во вращение вокруг неподвижной вертикальной оси постоянным моментом, равным  $M$ . При этом возникает момент сил сопротивления, пропорциональный квадрату угловой скорости:  $M_1 = a\omega^2$ . Найти закон изменения угловой скорости и максимальную угловую скорость тела, если момент инерции тела относительно оси вращения равен  $J$ .

## Тесты

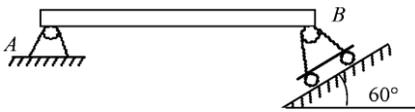
### Типовые тестовые задания

<p>1. Однородный брус весом <math>G</math> удерживается под действием силы <math>F = 10\sqrt{3}</math> Н в положении указанном на рисунке. Определить вес бруса.</p> 	*20 Н	30 Н	100 Н	40 Н
<p>2. Невесомый брус длиной <math>l</math> м в точке <math>A</math> имеет жесткую заделку. Определить момент реакции заделки</p> 	*5 Нм	15 Нм	50 Нм	10 Нм
<p>3. Невесомый брус АВ в точке А имеет момент реакции <math>M_A = 100</math> Нм. Какой должна быть интенсивность <math>q</math> распределенной нагрузки?</p> 	*50 Н/м	125 Н/м	150 Н/м	75 Н/м
<p>4. Если <math>q = 100</math> Н/м, <math>AC = CB = l</math> м то не</p>	*50 Н	100 Н	200 Н	125 Н

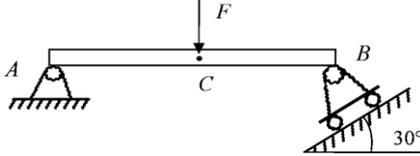
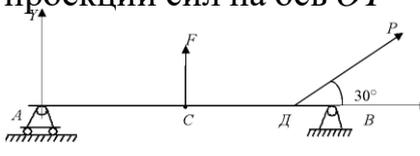
учитывая вес бруса  
определить реакцию в  
точке В



<p>5. Что называется линией действия силы?</p>	<p>*прямая, по которой направлен вектор силы</p>	<p>Перпендикуляр к силе</p>	<p>линия параллельная силе</p>	<p>линия, расположенная в плоскости</p>
<p>6. Какие параметры характеризуют силу?</p>	<p>*модуль, точка приложения, направление силы</p>	<p>значение и время действия силы</p>	<p>проекция силы на оси координат</p>	<p>масса и скорость тела</p>
<p>7. Две силы величиной <math>F_1=1Н</math> и <math>F_2=2Н</math> действуют в одной точке, образуя между собой угол <math>60^\circ</math>. Определить величину равнодействующей этих сил.</p>	<p>* <math>\sqrt{7}</math></p>	<p>15</p>	<p>30</p>	<p>10</p>
<p>8. Какие силы называются сходящимися?</p>	<p>*силы, линии действия которых сходятся в</p>	<p>силы, приложенные в одной точке</p>	<p>силы, пересекающиеся в одной точке</p>	<p>силы, приложенные в начале координат</p>

	одной точке			T
<p>9. Брус АВ весом <math>2H</math> имеет в точках А, В шарнирную связь.</p> <p>Определить реакцию <math>R_B</math> в точке В</p> 	*2 Н	10Н	15 Н	4 Н
10. Что называется парой сил?	*система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях	система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющих одинаковое направление	система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение	система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю
11. Что называется главным вектором системы сил?	*геометрическую сумму всех действующих сил	силу, имеющую максимальное значение	силу, имеющую минимальное значение	силу, приложенную в начале координат
12. Что изучается в разделе динамика	*механическое	Равновесие сил	Равновесие тел без	Равновесие тел с

теоретической механики?	движение тел с учетом сил и массы тела		учета массы тела	геометрической точки зрения
13. От чего зависит в общем случае сила, действующая на тело?	*от времени, положения тела и скорости	от скорости и ускорения	от точки приложения и времени	от времени, скорости и формы
14. Что такое инертность тела?	*свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется ускорение	свойство, при котором быстро или медленно изменяются силы	свойство тела, при котором быстро или медленно изменяется скорость	свойство, при котором быстро или медленно изменяется положение тела
15. Что такое масса тела?	*физическая величина определяющая инертность тела	Величина, характеризующая силу	величина, характеризующая скорость тела	величина, характеризующая ускорение тела
16. Если $AC=CB=lm$ , $F=\sqrt{3}H$ , то чему равны реакции в точке В невесомого бруса АВ	*1	7	3	5

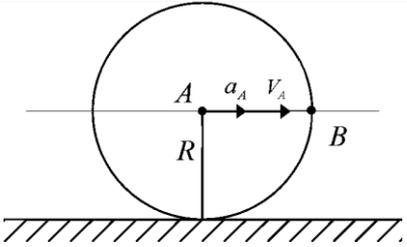
				
<p>17. Если <math>F=16H</math>, <math>P=6H</math>, определить сумму проекций сил на ось <math>OY</math></p> 	*19 Н	27 Н	20 Н	25 Н
<p>18. В каких случаях имеют место законы классической механики?</p>	*в случае, когда скорость тела намного меньше скорости света	в случае, когда скорость тела больше скорости света	в случае, когда скорость тела равна скорости света	в случае, когда скорость тела равна нулю
<p>19. Как называется первый закон динамики?</p>	*законом инерции	законом тел	законом масс	законом сил
<p>20. Как называется второй закон динамики?</p>	* Основным законом динамики	законом действия	законом противодействия	законом инерции
<p>21. Как называется третий закон динамики?</p>	*законом действия и противодействия	законом действия	законом инерции	законом противодействия
<p>22. Как называется четвертый закон динамики?</p>	*законом независимости действия сил	законом действия	законом противодействия	основным законом

<p>23. Что называют главным моментом системы сил?</p>	<p>*геометрическую сумму моментов всех сил относительно данного центра</p>	<p>момент всех сил относительно главных осей</p>	<p>момент, имеющий максимальное значение</p>	<p>момент, равный нулю относительно главных осей</p>
<p>24. Что такое инерциальная система отсчета?</p>	<p>*система отсчета, к которой имеют место законы классической механики</p>	<p>Десятичная система отсчета</p>	<p>Естественная координатная система</p>	<p>Двоичная система отсчета</p>
<p>25. Какие колебания называются гармоническими?</p>	<p>*колебания, происходящие по закону <math>x = A \cos kt</math></p>	<p>Колебания, происходящие по закону <math>x = Ax^2 + B</math></p>	<p>колебания, происходящие по закону <math>x = Ax + B</math></p>	<p>Колебания, происходящие по закону <math>x = x^{et}</math></p>
<p>26. Что называется амплитудой колебаний?</p>	<p>*наибольшее отклонение точки от центра колебаний</p>	<p>Наименьшее отклонение точки от центра</p>	<p>Расстояние до оси симметрии</p>	<p>Отклонение от оси симметрии</p>

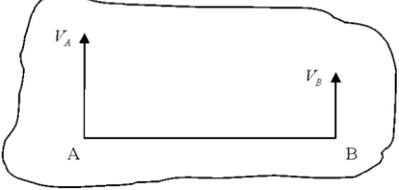
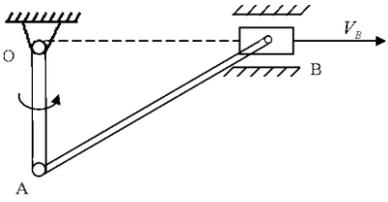
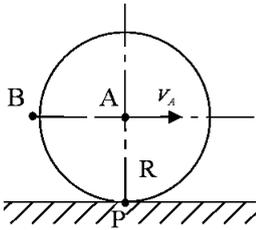
<p>27. Какое движение твердого тела называют поступательным?</p>	<p>* движение, при котором прямая движется параллельно самой себе</p>	<p>движение по прямой линии</p>	<p>движение по произвольной траектории</p>	<p>движение с постоянной скоростью</p>
<p>28. Какое движение твердого тела называют вращательным?</p>	<p>* движение относительно прямой, соединяющей две неподвижные точки твердого тела</p>	<p>движение, при котором твердое тело вращается с постоянной скоростью</p>	<p>движение, при котором твердое тело вращается</p>	<p>движение, при котором твердое тело вращается с постоянным ускорением</p>
<p>29. Укажите дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки.</p>	<p>* <math>\ddot{x} + k^2 x = 0</math></p>	<p><math>\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = 0</math></p>	<p><math>\ddot{x} + k^2 x = H \sin pt</math></p>	<p><math>\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = H \sin pt</math></p>
<p>30. Укажите дифференциальное уравнение затухающих колебаний материальной точки.</p>	<p>* <math>\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = 0</math></p>	<p><math>\ddot{x} + k^2 x = 0</math></p>	<p><math>\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = H \sin pt</math></p>	<p><math>\ddot{x} + k^2 x = H \sin pt</math></p>
<p>31. Укажите дифференциальное уравнение вынужденных</p>	<p>* <math>\ddot{x} + k^2 x = H \sin pt</math></p>	<p><math>\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = 0</math></p>	<p><math>\ddot{x} + b\dot{x} + k^2 x = H \sin pt</math></p>	<p><math>\ddot{x} + k^2 x = 0</math></p>

колебаний при отсутствии сопротивления материальной точки.				
32. Укажите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний при наличии вязкого сопротивления материальной точки.	$* \ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + k^2x = 0$	$\ddot{x} + k^2x = H \sin pt$	$\ddot{x} + b\dot{x} + k^2x = 0$
33. Когда возникает явление резонанса?	* когда частота возмущающей силы равна частоте собственных колебаний	когда частота возмущающей силы меньше частоты собственных колебаний	когда частота возмущающей силы больше частоты собственных колебаний	когда частота частоте собственных колебаний равна нулю
34. Что называется периодом колебаний?	*промежутки времени, в течение которого точка совершает одно полное колебание	промежуток времени, за который точка изменяет скорость	промежутки времени, за который точка изменяет координаты	промежутки времени, в течение которого точка совершает колебание

35. Когда момент относительно оси будет равен нулю?	*когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось	когда сила равна нулю	когда сила пересекает ось	когда сила перпендикулярна к оси
36. Когда момент относительно $z$ м/с <sup>2</sup> точки будет равен нулю?	*когда линия действия силы проходит через центр момента или когда величина силы равна нулю	когда сила равна нулю	когда сила параллельна оси и когда линия действия силы пересекает ось	когда сила пересекает ось
37. Какими способами можно задать движение?	*векторным, координатным, естественным	векторным и аналитическим	графическим, аналитическим	графическим, аналитическим
38. Диск катится без скольжения. Если $V_A = 1 \text{ м/с}$ , $a_A = 1 \text{ м/с}^2$ , $R = 1 \text{ м}$ , найти ускорение точки $B$ для указанного положения	*1,4 /	2 /	3 /	2,2 /

				
<p>39. Точка движется с постоянной скоростью <math>1\text{ м/с}</math> по ободу диска радиуса <math>0,2\text{ м}</math>. Определить нормальное ускорение точки</p>	*5 /	40 /	25 /	15 /
<p>40. Точка движется согласно закону <math>X = \sin \pi t</math>, <math>Y = \cos \pi t</math>. Определить траекторию точки.</p>	*окружность	парабола	Эллипс	Прямая
<p>41. Единица измерения равномерно распределенной нагрузки?</p>	$\frac{kH}{m}$	$\frac{kH}{m^2}$	$kH \cdot m$	* $kH$
<p>42. Точка совершает движение согласно закону <math>X = \cos \pi t</math>, <math>Y = \sin \pi t</math>. Определить ускорение точки для момента <math>t = 1\text{ с}</math>.</p>	* $\pi^2$	$15\pi^2$	$10\pi^2$	$6\pi^2$
<p>43. Что называется законом движения твердого тела?</p>	*уравнения, которые однозначно определяют по-	закон, по которому изменяется скорость те-	закон, по которому изменяется ускорение тела	закон, по которому изменяется значение силы,

	положение тела в лю- бой мо- мент вре- мени	ла при его дви- жении	при его движении	вызвав- шей это движение
44. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi=2t^3$ .  Найти угловое ускорение для момента, когда угловая скорость $\omega=6$	*12 $c^{-2}$	17 $c^{-2}$	18 $c^{-2}$	15 $c^{-2}$
45. Чему равна сила упругости?	* $F = c \lambda$	$R = \mu \dot{x}$	$F = fN$	$F = m g$
46. Чему равна сила вязкого трения?	* $R = \mu \dot{x}$	$F = c \lambda$	$F = m g$	$F = fN$
47. Если $\omega_{OA}=1$ , $OA=2м$ , $AB=4м$ , то чему равна угловая скорость $\omega_{AB}$ шатуна АВ для указанного положения на рисунке 	*1 $c^{-1}$	2 $c^{-1}$	5 $c^{-1}$	2,5 $c^{-1}$
48. Если $V_A=3м/с$ , $V_B=1м/с$ , $AB=2OM$ , то чему равна угловая скорость $\omega_{AB}$ ?	*5	10	15	13

				
<p>49. Если для указанного на чертеже положения <math>OA=1\text{м}</math>, <math>v_B=4\text{м/с}</math>, то чему равна угловая скорость стержня <math>OA</math>?</p> 	$* 4 \text{ с}^{-1}$	$12 \text{ с}^{-1}$	$8 \text{ с}^{-1}$	$5 \text{ с}^{-1}$
<p>50. Если радиус диска <math>1\text{м}</math>, а скорость точки <math>A</math> равна <math>1\text{м/с}</math>, то чему равна скорость точки <math>B</math>?</p> 	$* \sqrt{2} \text{ м/с}$	$2 \text{ м/с}$	$\sqrt{3} \text{ м/с}$	$10 \text{ м/с}$

## Примерный список вопросов к экзамену

1. Сила, система сил.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и их реакции.
4. Геометрический метод определения равнодействующей пространственной и плоской систем сходящихся сил.
5. Условие равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил в геометрической форме.
6. Проекция силы на ось и на плоскость.
7. Определение силы по ее проекциям на координатные оси.
8. Аналитический метод определения равнодействующей пространственной и плоской систем сходящихся сил.
9. Условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил в аналитической форме.
10. Момент силы относительно точки.
11. Пара сил. Момент пары сил.
12. Условие равновесия системы пар, расположенных в одной плоскости.
13. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение произвольной плоской системы сил к одной силе и к одной паре.
14. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
15. Трение скольжения.
16. Трение качения.
17. Момент силы относительно точки как вектор.
18. Момент силы относительно оси.
19. Момент пары как вектор.
20. Условие равновесия системы пар, расположенных в разных плоскостях.
21. Условия равновесия пространственной системы сил.
22. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел.
23. Способы задания движения точки.
24. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.
25. Основные задачи кинематики твердого тела. Обобщенные координаты тела.
26. Поступательное движение твердого тела.
27. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
28. Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки в случае поступательного и непоступательного переносного движения.
29. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение движения плоской фигуры, движущейся в своей плоскости на поступательное вместе с произвольно выбранным полюсом и вращательное вокруг полюса.
30. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с использованием мгновенного центра скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости на прямую, проходящую через эти точки.
31. Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек тела.
32. Общий случай движения свободного твердого тела.
33. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
34. Законы динамики.
35. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.

36. Принцип Даламбера для материальной точки.
37. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки.
38. Гармонические колебания материальной точки.
39. Затухающие колебания материальной точки.
40. Вынужденные колебания материальной точки при отсутствии сопротивления.
41. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему. Центр масс системы.
42. Моменты инерции. Примеры вычисления моментов инерции некоторых однородных тел.
43. Зависимость между моментами инерции тела относительно параллельных осей.
44. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы.
45. Теорема о движении центра масс механической системы.
46. Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы.
47. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
48. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
49. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения тела.
50. Элементарная теория гироскопических явлений.
51. Принцип Даламбера для механической системы.
52. Классификация связей.
53. Обобщенные координаты и число степеней свободы механической системы.
54. Принцип возможных перемещений.
55. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.
56. Общее уравнение динамики.
57. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах.

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

##### ***Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации***

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

###### **1. Индивидуальная балльная оценка:**

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» - не менее 51 %;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий.

###### **2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:**

- процент студентов, правильно выполнивших задание;
- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

##### **Требования к выполнению контрольной работы**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и другие.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно. Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

## **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

## ***Результаты промежуточной аттестации***

### **Экзамен**

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 20-25 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами

применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература:

1. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белов М.И., Пылаев Б.В. - М.: РИОР, ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556474>
2. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 430 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487544>
3. Бурчак, Г.П. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник - М.: ИНФРА-М, 2015. - 271 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451783>

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Кирсанов, М.Н. Решения задач по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 216 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=493434>
2. Цыви́льский, В.Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / В.Л. Цыви́льский. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443436>
3. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Акимов, О.Н. Скляр, А.А. Федута; под общ. ред. А.В. Чигарева. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 635 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=235510>
4. Васько, Н.Г. Теоретическая механика: учебник / Н.Г. Васько. - Ростов н/Дону: Феникс, 2012. - 302 с.

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
7. <https://www.for-styudents.ru/teoreticheskaya-mehanika/uchebniki/> На сайте представлены лекции и учебники по теоретической механике.

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

Цель методических указаний - обеспечить обучающимся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины.

Изучение дисциплины обучающимися требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Программа дисциплины представлена теоретической и практической частями, в том числе лабораторными работами, а также различными формами самостоятельной работы.

На теоретических занятиях преподавателем излагаются и разъясняются основные понятия, темы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающиеся должны внимательно слушать и конспектировать материал.

При подготовке к лекционным занятиям обучающимся необходимо:

- просмотреть конспект предыдущей лекции, при затруднениях в восприятии материала необходимо обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины, а также подготовить вопросы к консультации, проводимой преподавателем.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия.

В ходе практического занятия обучающиеся должны давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, а в случае затруднений-обращаться к преподавателю.

При подготовке к лабораторным работам следует использовать не только лекции, учебную и методическую, но и нормативно-справочную литературу.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий по каждой теме учебной дисциплины, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. Результаты самостоятельной работы оцениваются преподавателем.

Самостоятельная работа должна носить планомерный характер. Самостоятельная работа предусматривает проработку текстов лекций, поиск и изучение научной литературы, поиск информации в интернете, подготовку к промежуточной аттестации.

Важной частью самостоятельной работы являются расчетно-графические работы. Выполняя расчетно-графические работы, студент должен подготовиться к их защите, а также приобрести навыки работы с литературой и электронными источниками информации. Расчетно-графические работы должны выполняться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению

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

Информационные технологии, используемые в осуществлении образовательного процесса, по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- использовать графические и текстовые редакторы в написании докладов, контрольных работ;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows».
2. Офисный пакет «WPS Office».
3. Программа для воспроизведения аудио видео файлов «VLC Media Player».
4. Программа для работы с документами формата pdf «Adobe Reader».
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № ауд. 405 адресул.Первомайская ,191, 4 этаж</p> <p>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № ауд. 403. Адресул.Первомайская ,191, 4 этаж</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPS office»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</li> </ol>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: № ауд.403 адрес ул.Первомайская ,191, 4 этаж</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть:</p> <p>компьютерный класс, читальный зал: ул.Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPS office»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</li> </ol>

