

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ

Директор инженерно-строительного  
института

В.А.Уваров

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Теоретическая механика**

специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация:

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов  
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

**Институт:** Инженерно-строительный

**Кафедра:** Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород – 2021

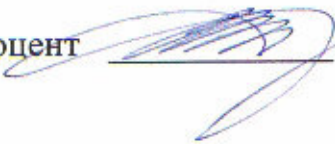
Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2016 г. № 1343

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель: ст.преподаватель  И.В.Колмыкова

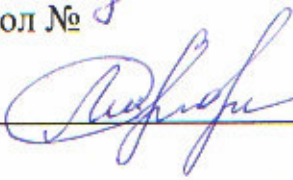
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Технологии машиностроения

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дуюн)

«14» 05 2021 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Теоретической механики и сопротивления

«12» 05 2021 г. протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  А.Н.Дегтярь

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерно-строительного института

«19» мая 2021 г. протокол № 6

Председатель 

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-2	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные понятия и аксиомы статики, типы связей и их реакции, система сходящихся сил, плоская система сил, равновесие систем тел, пространственная система сил, кинематика точки, кинематика твердого тела, поступательное и вращательное движения, плоскопараллельное движение твердого тела, сложное движение точки, законы и задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики точки, прямолинейные колебания материальной точки, основные понятия динамики механической системы, общие теоремы механической системы, принципы механики.</p> <p>Уметь: определять условия равновесия сходящейся системы сил, момент силы относительно центра, приводить плоскую систему сил к заданному центру, определять реакции связей твердого тела (плоская система сил), определять реакции опор составной конструкции, рассчитывать усилия в стержнях плоской фермы, определять главный вектор и главный момент произвольной пространственной системы сил, рассчитывать основные кинематические характеристики движения точки, определять вид движения точки, определять кинематические характеристики точки вращающегося твердого тела, определять линейные скорости точек и угловые скорости звеньев плоского многозвенного механизма рассчитывать ускорения точки плоской фигуры, строить план ускорений, определять абсолютную скорости и абсолютное ускорение точки, решать прямую и обратную задачи динамики определять работу силы тяжести, трения, упругости, получать и решать дифференциальных уравнений движения колеблющейся материальной точки, рассчитывать частоту и период различных видов колебаний, определять момент инерции твердого тела относительно оси, применять теорему Гюйгенса для определения момента инерции тела относительно параллельных осей, применять</p>

		<p>теорему об изменении главного момента количества движения системы для определения кинематических характеристик тел, составляющих ее, применять теорему об изменении кинетической энергии механической системы к исследованию движения тел системы, применять общее уравнения динамики к исследованию движения механической системы.</p> <p>Владеть: методами решения задач статики для определения реакций опор твердого тела, находящегося в равновесии, методами преобразования систем сил в эквивалентные; навыками анализа кинематических характеристик для определения частных случаев движения, совершаемого точкой (твердым телом) и для геометрического представления полученного результата; методами определения линейных скоростей точек и угловых скоростей звеньев твердого тела, совершающего плоскопараллельное движение, через построение МЦС и по теореме о проекции скоростей двух точек, проводить сравнительный анализ полученных результатов; методами дифференцирования и интегрирования для решения прямой и обратной задач динамики; навыками решения однородных дифференциальных уравнений второго порядка с разделяющимися переменными для получения законов движения точки, совершающей колебания; навыками применения общих теорем динамики для исследования движения точки, механической системы; навыками работы с персональным компьютером для обработки и представления информации окружающим в доступном виде.</p>
--	--	--

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Инженерная графика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Сопротивление материалов
2	Теория механизмов и машин
3	Детали машин и основы проектирования
4	Системы управления жизненным циклом изделия

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	138	150
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	119	68	51
лекции	51	34	17
лабораторные			
практические	68	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	169	63	106
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графич. задания	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	97	45	52
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	экзамен 36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Введение в механику. Статика.				
	Введение в механику. Разделы теоретической механики. Предмет теоретической механики. Основные понятия и аксиомы статики.	2	2		3
2.	Типы связей и их реакции.				
	Геометрический и аналитический способ сложения и разложения сил. Свободное и несвободное тело. Типы связей и их реакции.	2	2		3
3.	Система сходящихся сил				
	Система сходящихся сил. Определение равнодействующей сходящейся системы сил. Условия равновесия сходящейся системы сил. Порядок решения задач статики.	2	2		3
4.	Плоская система сил.				
	Плоская система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение плоской системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия плоской системы сил	4	4		4
5.	Равновесие систем тел.				
	Равновесие составной конструкции. Расчет плоских ферм.	4	2		4
6.	Пространственная система сил.				
	Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Приведение пространственной системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной системы сил.	4	4		4
7.	Кинематика точки				
	Предмет и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Вектор скорости и вектор ускорения точки. Определение скоростей и ускорений точки при	4	2		3

	различных способах задания движения точки. Частные случаи движения точки.				
8.	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение.				
	Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении. Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращения. Виды передачи движения.	4	4		4
9.	Плоскопараллельное движение твердого тела.				
	Плоское движение твердого тела. Закон движения. Теорема о проекции скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорения точки плоской фигуры. План ускорений.	6	8		9
10.	Сложное движение точки.				
	Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Ускорение Кориолиса. Теорема о сложении ускорений.	2	4		5
	ВСЕГО	34	34		45

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
11.	Введение в динамику. Динамика материальной точки				
	Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики.	2	6		8
12.	Общие теоремы динамики точки.				
	Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.	4	6		9
13.	Прямолинейные колебаний материальной точки.				
	Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Резонанс.	3	6		8
14.	Динамика механической системы.				
	Механическая система. Масса системы. Момент инерции тела относительно оси. Момент	2	4		9

	инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса. Дифференциальные уравнения движения системы.				
15. Общие теоремы динамики механической системы.					
	Теорема о движении центра масс системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении главного момента количеств движения системы. Закон сохранения главного момента количеств движения системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	4	6		9
16. Аналитическая механика. Принципы механики.					
	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики).	2	6		9
	ВСЕГО	17	34		52
	ВСЕГО	51	68		97

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Введение в механику. Статика.	Основные математические понятия, необходимые для решения задач механики	2	1
2	Система сходящихся сил.	Сходящаяся система сил. Определение условий равновесия сходящейся системы сил	4	2
3	Плоская система сил.	Определение момента силы относительно центра. Приведение плоской системы сил к заданному центру	2	1
4	Плоская система сил.	Определение реакций связей твердого тела.	2	1
5	Равновесие систем тел.	Определение реакций опор составной конструкции. Расчет усилий в стержнях плоской фермы.	2	1
6	Пространственная система сил.	Определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.	2	1
7	Пространственная система сил.	Определение реакций опор твердого тела.	2	1
8	Кинематика точки.	Расчет основных кинематических характеристик движения точки. Определение вида движения точки.	2	1
9	Кинематика твердого тела.	Поступательное и вращательное движение твердого тела: определение скорости и ускорения. Виды передачи движения. Определение кинематических	4	2



		характеристик точки вращающегося твердого тела		
10	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Определение линейных скоростей точек и угловых скоростей звеньев плоского многозвенного механизма.	4	2
11	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Расчет ускорения точки плоской фигуры. Построение плана ускорений.	4	2
12	Сложное движение точки	Определение абсолютной скорости точки.	2	1
13	Сложное движение точки	Определение абсолютного ускорения точки.	2	1
ИТОГО:			34	17
<b>семестр № 3</b>				
14	Введение в динамику. Динамика материальной точки	Решение прямой задачи динамики.	2	1
15	Введение в динамику. Динамика материальной точки	Решение обратной задачи динамики.	4	2
16	Общие теоремы динамики точки.	Определение работы силы тяжести, трения, упругости.	2	1
17	Общие теоремы динамики точки.	Применение общих теорем динамики точки для определения ее скорости на прямолинейном и криволинейном траектории.	4	2
18	Прямолинейные колебания материальной точки.	Исследование колебаний материальной точки: получение и решение дифференциальных уравнений движения расчет частоты, периода различных видов колебаний.	6	3
	Динамика механической системы.	Определение момента инерции твердого тела относительно оси. Применение теоремы Гюйгенса параллельных для определения момента инерции тела относительно осей.	4	2
19	Общие теоремы динамики механической системы.	Применение теоремы об изменении главного момента количества движения системы для определения кинематических характеристик тел, составляющих ее.	2	1
20	Общие теоремы динамики механической системы.	Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы к исследованию движения тел системы.	4	2
21	Аналитическая механика. Принципы механики.	Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы.	6	3
ИТОГО:			34	17
ВСЕГО:			68	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в механику. Статика.	Введение в механику. Разделы теоретической механики. Предмет теоретической механики. Основные понятия и аксиомы статики.
2	Типы связей и их реакции.	Геометрический и аналитический способ сложения и разложения сил. Свободное и несвободное тело. Типы связей и их реакции.
3	Система сходящихся сил.	Система сходящихся сил. Определение равнодействующей сходящейся системы сил. Условия равновесия сходящейся системы сил.
4	Плоская система сил.	Плоская система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Теорема об эквивалентности пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение плоской системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия плоской системы сил
5	Равновесие систем тел.	Равновесие составной конструкции. Расчет плоских ферм.
6	Пространственная система сил.	Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Приведение пространственной системы сил к одному центру. Частные случаи приведения системы сил. Условия равновесия пространственной системы сил.
7	Кинематика точки.	Предмет и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Вектор скорости и вектор ускорения точки. Определение скоростей и ускорений точки при различных способах задания движения точки. Частные случаи движения точки.
8	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение.	Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении. Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращения. Виды передачи движения: ременная и фрикционная передачи.
9	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Плоское движение твердого тела. Закон движения. Теорема о проекции скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорения точки плоской фигуры.

		План ускорений.
10	Сложное движение точки	Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Ускорение Кориолиса. Теорема о сложении ускорений.
11	Введение в динамику. Динамика материальной точки	Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики.
12	Общие теоремы динамики точки.	Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
13	Прямолинейные колебания материальной точки.	Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Резонанс.
14	Динамика механической системы.	Механическая система. Момент инерции тела относительно оси. Момент инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс системы
15	Общие теоремы динамики механической системы.	Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
16	Аналитическая механика. Принципы механики.	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики).

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены учебным планом.

## 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом на самостоятельную работу студента (СРС) предусмотрено

Семестр № 2.

РГЗ № 1 (18 часов)

1. С-1. Плоская система сил. Определение реакций опор твердого тела. (2 часа)

цель: способствовать формированию умений и навыков определения момента силы относительно центра, расчета реакций в опорах, исходя из условий равновесия твердого тела под действием плоской системы сил.

2. С-2. Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы. (3 часа)

цель: научить определять реакции опор плоской фермы, исходя из условий равновесия, способствовать формированию навыков расчета усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов и методом сечений Риттера, способствовать развитию аналитических способностей, сопоставляя полученные результаты расчетов.

3. С-7. Система сил, не лежащих в одной плоскости. Определение реакций опор твердого тела. (3 часа)

цель: сформировать умения и навыки определения момента силы относительно оси, закрепить понятия главного вектора и главного момента системы произвольных сил, научить расчету реакций опор твердого тела, применяя условия равновесия пространственной системы сил.

4. К-1. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям движения.

(3 часа)

цель: способствовать формированию умений применять теоретические знания по данному разделу для расчета скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения, научить определять тангенциальное и нормальное ускорения точки для заданного момента времени, анализируя полученный результат, определять вид движения, совершаемый точкой.

5. К-2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. (3 часа)

цель: сформировать навыки определения кинематических характеристик точек, принадлежащих телам механической системы, совершающих простейшие виды движения, применяя зависимость между угловыми характеристиками движения твердого тела и линейными характеристиками движения точек, принадлежащих ему, закрепить знания условий передачи движения при фрикционной и ременной передаче.

6. К-4. Кинематический анализ многозвенного механизма. (4 часа)

цель: систематизировать знания по разделам «Кинематика точки» и «Кинематика твердого тела», применяя их в измененной ситуации к изучению плоскопараллельного движения твердого тела; способствовать формированию умений и навыков анализа движения каждого из тел механизма, последовательно отслеживая передачу движения от одного тела системы другому, определять их кинематические характеристики; научить применять теорему о проекциях скоростей двух точек, теорему об ускорениях, строить мгновенный центр скоростей, план ускорений, сопоставлять аналитический расчет и геометрическое построение кинематических величин, оценивать полученный результат.

Семестр № 3.

РГЗ №2 (18 часов)

1. Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, находящейся под действием постоянных сил. (4 часа)

цель: научить составлять дифференциальные уравнения движения точки, опираясь на основной закон динамики и используя знания основных видов сил, и определять характеристики движения точки на прямолинейном и криволинейном участках траектории методом интегрирования.

2. Д-3. Исследование колебаний материальной точки. (4 часа)

цель: научить студентов составлять дифференциальные уравнения для различных видов колебаний: свободных, затухающих, вынужденных, получать общие и частные решения уравнений, определять закон движения материальной точки в зависимости от сил, приложенных к ней.

3. Д-6. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки. (4 часа)

цель: способствовать формированию умений и навыков расчета работы силы тяжести, трения, упругости, научить применять общие теоремы динамики точки для определения скорости точки на прямолинейных и криволинейных участках траектории; показать преимущества применения общих теорем динамики точки перед методом интегрирования дифференциальных уравнений движения точки при исследовании ее движения на прямолинейном участке траектории.

4. Д-10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. (6 часов)

цель: сформировать навыки определения работы силы тяжести механической системы, силы, приложенной к вращающемуся телу, силы трения качения по твердой и деформируемой поверхности; научить рассчитывать кинетическую энергию тел системы, совершающих поступательное, вращательное или плоское движение; научить применять теорему об изменении кинетической энергии механической системы для определения кинематических характеристик тел неизменяемых систем с идеальными связями.

## 5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены учебным планом.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для втузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
2. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. — изд. 48-е, стер. — СПб.: изд-во "Лань", 2008. — 448 с.
3. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. — Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2786/#1>
4. *Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. — 13-е изд., стер. — М.: Интеграл-Пресс, 2004. — 384 с.
5. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. — 274 с.
6. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. - Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4551/#1>
2. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4552/#1>
3. *Дегтярь, А.Н.* Кинематический анализ движения плоского многозвенного механизма: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех специальностей/ А.Н. Дегтярь, И.В. Колмыкова. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 42с.
4. *Колмыкова, И.В.* Лекции по теоретической механике. Статика: учеб. пособие для студентов направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, специальности 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов/ И.В. Колмыкова. — Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. — Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2016060215290706700000653719>

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.teoretmech.ru/test.htm>
2. [http://exir.ru/termeh/ploskaya\\_sistema\\_shodyaschisa\\_sil.htm](http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm)
3. <http://www.teoretmech.ru/lect.html>
4. [http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu\\_meh05.pdf](http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf)
5. [http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu\\_meh02.pdf](http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf)
6. <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666>

7. <http://standartgost.ru/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

7.1. Для презентации лекционного материала используется комплект оборудования: проектор, ноутбук, программное обеспечение Microsoft Office PowerPoint, аудитория ГК 706.

Для проведения практических занятий предназначена специализированная аудитория кафедры теоретической механики и сопротивления материалов ГК 706 .

## **8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

## Приложение №1.

### 1.1. Подготовка к лекциям.

Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

На первом лекционном занятии студенты получают перечень контрольных вопросов по изучаемой дисциплине согласно п. 5.1.

В учебнике [1] из перечня основной литературы *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с. содержатся ответы на поставленные вопросы. Работая с литературой, студент в тетради выполняет краткий конспект ответа на вопрос.

Материал, соответствующий содержанию каждого раздела изложен следующим образом: первый раздел - Введение в механику. Статика. Система сходящихся сил – стр. 9-23; второй раздел - Плоская система сил – стр. 31-55; третий раздел – Пространственная система сил – стр. 72-79; четвертый раздел – Кинематика точки - стр. 95-111; пятый раздел - Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение – стр. 117-126; шестой раздел – Плоскопараллельное движение твердого тела – стр. 127-144; седьмой раздел - Введение в динамику. Динамика материальной точки – стр. 180-198; восьмой раздел - Общие теоремы динамики точки – стр. 201-214; девятый раздел - Теория механических колебаний материальной точки - стр. 232-249; десятый раздел - Динамика механической системы – стр. 263-273; одиннадцатый раздел - Общие теоремы динамики механической системы – стр. 274- 283; стр. 290-294; стр. 301-309; двенадцатый раздел – Основы аналитической механики – стр. 344-347; стр. 357-367.

Учебное пособие [4] из перечня дополнительной литературы *Колмыкова, И.В.* Лекции по теоретической механике. Статика: учеб. пособие для студентов направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, специальности 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов/ И.В. Колмыкова. – Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016060215290706700000653719> содержит краткое изложение теоретического материала по разделу «Статика» в виде презентации.

В качестве дополнительных источников теоретического материала могут быть использованы интернет-ресурсы:

интернет-ресурс [2] [http://exir.ru/termeh/ploskaya\\_sistema\\_shodyaschisa\\_sil.htm](http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm)

для изучения раздела «Сходящаяся система сил»;

интернет-ресурс [3] <http://www.teoretmech.ru/lect.html>, содержат полную информацию по всем разделам курса теоретической механики;

интернет-ресурс [4] [http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu\\_meh05.pdf](http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf) подробно демонстрирует теоретический материал по разделу «Динамика материальной точки»;

интернет-ресурс [5] [http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu\\_meh02.pdf](http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf) содержит подробную информацию по разделу «Колебания материальной точки».

Если при составлении ответов на вопросы, сформулированные в перечне, у студента возникают затруднения, то необходимо снова вернуться к изучению соответствующей темы, более тщательно прорабатывая материал, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

### 1.2. Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий соответствуют содержанию изучаемого теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям заключается в самостоятельной работе студента с материалом конспекта лекций или источниками информации, рекомендованными выше, включая интернет-ресурсы. Для формирования умений и навыков решения задач, соответствующих темам практических занятий, необходимо воспользоваться учебным пособием из списка основной литературы [2] или [3]

*Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.

*Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2786](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786)

Данное учебное пособие содержит задачи различной степени сложности по изучаемым темам: как типовые, предполагающие применение знаний в стандартной ситуации, решение которых способствует формированию и закреплению элементарных навыков, так и повышенной сложности, при решении которых необходимо применить имеющиеся знания в измененной ситуации, что позволяет использовать личностно-ориентированный подход в обучении студентов.

### 1.3. Выполнение расчетно-графических заданий.

Для успешного выполнения расчетно-графических заданий необходимо обязательное посещение студентами лекций и практических занятий, а также систематическое повышение уровня самообразования. Основной целью выполнения расчетно-графических заданий является систематизация знаний и закрепление умений и навыков решения задач по соответствующим разделам дисциплины.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения материала изучаемой учебной дисциплины и формирования базовых знаний студента.

Задания для РГЗ (с примерами решения и методическими указаниями) согласно п.5.3. изложены в учебном пособии [4] из списка основной литературы

*Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.



РГЗ № 1 (18 часов)

1. С-1. Плоская система сил. Определение реакций опор твердого тела. стр. 8 – 13. (2 часа)

*цель: способствовать формированию умений и навыков определения момента силы относительно центра, расчета реакций в опорах, исходя из условий равновесия твердого тела под действием плоской системы сил.*

2. С-2. Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы. стр. 14 – 21. (3 часа)

*цель: научить определять реакции опор плоской фермы, исходя из условий равновесия, способствовать формированию навыков расчета усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов и методом сечений Риттера, способствовать развитию аналитических способностей, сопоставляя полученные результаты расчетов.*

3. С-7. Система сил, не лежащих в одной плоскости. Определение реакций опор твердого тела. стр. 45 – 49. (3 часа)

*цель: сформировать умения и навыки определения момента силы относительно оси, закрепить понятия главного вектора и главного момента системы произвольных сил, научить расчету реакций опор твердого тела, применяя условия равновесия пространственной системы сил.*

4. К-1. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям движения. стр. 64 – 66. (3 часа)

*цель: способствовать формированию умений применять теоретические знания по данному разделу для расчета скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения, научить определять тангенциальное и нормальное ускорения точки для заданного момента времени, анализируя полученный результат, определять вид движения, совершаемый точкой.*

5. К-2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. стр. 67 – 72. (3 часа)

*цель: сформировать навыки определения кинематических характеристик точек, принадлежащих телам механической системы, совершающих простейшие виды движения, применяя зависимость между угловыми характеристиками движения твердого тела и линейными характеристиками движения точек, принадлежащих ему, закрепить знания условий передачи движения при фрикционной и ременной передаче.*

6. К-4. Кинематический анализ многосвязного механизма. стр. 80 -91. (4 часа)

*цель: систематизировать знания по разделам «Кинематика точки» и «Кинематика твердого тела», применяя их в измененной ситуации к изучению плоскопараллельного движения твердого тела; способствовать формированию умений и навыков анализа движения каждого из тел механизма, последовательно отслеживая передачу движения от одного тела системы другому, определять их кинематические характеристики; научить применять теорему о проекциях скоростей двух точек, теорему об ускорениях, строить мгновенный центр скоростей, план ускорений, сопоставлять аналитический расчет и геометрическое построение кинематических величин, оценивать полученный результат.*

Семестр № 3.

РГЗ №2 (18 часов)

1. Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, находящейся под действием постоянных сил. стр. 130 – 136. (4 часа)

*цель: научить составлять дифференциальные уравнения движения точки, опираясь на основной закон динамики и используя знания основных видов сил, и определять характеристики движения точки на прямолинейном и криволинейном участках траектории методом интегрирования.*

2. Д-3. Исследование колебаний материальной точки. стр. 144 – 155. (4 часа)

*цель: научить студентов составлять дифференциальные уравнения для различных видов колебаний: свободных, затухающих, вынужденных, получать общие и частные решения уравнений, определять закон движения материальной точки в зависимости от сил, приложенных к ней.*

3. Д-6. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки. стр. 168 – 174. (4 часа)

*цель: способствовать формированию умений и навыков расчета работы силы тяжести, трения, упругости, научить применять общие теоремы динамики точки для определения скорости точки на прямолинейных и криволинейных участках траектории; показать преимущества применения общих теорем динамики точки перед методом интегрирования дифференциальных уравнений движения точки при исследовании ее движения на прямолинейном участке траектории.*

4. Д-10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. стр. 201 – 213. (6 часов)

*цель: сформировать навыки определения работы силы тяжести механической системы, силы, приложенной к вращающемуся телу, силы трения качения по твердой и деформируемой поверхности; научить рассчитывать кинетическую энергию тел системы, совершающих поступательное, вращательное или плоское движение; научить применять теорему об изменении кинетической энергии механической системы для определения кинематических характеристик тел неизменяемых систем с идеальными связями.*

Для потока, состоящего из нескольких групп в качестве источника индивидуальных заданий РГЗ, по усмотрению преподавателя, как альтернатива выше названному источнику, может быть использовано учебное пособие [5] из перечня основной литературы

*Воробьев, Н.Д. Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 274 с.*

или его электронная версия [6] из перечня основной литературы

*Воробьев, Н.Д. Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон.текстовый документ. –*

Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>

Для ознакомления с методикой и примерами решения задач по всем разделам дисциплины следует использовать источники [1], [2] из перечня дополнительной литературы.

*Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон.. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551)

*Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552)

Наибольшее затруднение при выполнении РГЗ вызывает решение задач по теме «Плоскопараллельное движение твердого тела», это связано с необходимостью сопоставления результатов аналитического расчета и геометрического построения рассчитываемых величин в масштабе. Для более детального осмысления материала и систематизации знаний по данной теме студентам рекомендовано использовать методические указания из перечня дополнительной литературы [3]

*Дегтярь, А.Н.* Кинематический анализ движения плоского многосвязного механизма: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех специальностей/ А.Н. Дегтярь, И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 42с.

Оформление индивидуальных заданий необходимо выполнять согласно требованиям, изложенным в источнике [6] <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666> интернет-ресурсов, используя материал из [7] <http://standartgost.ru/> интернет-ресурсов.

Защита РГЗ проходит в виде решения студентом краткой индивидуальной задачи по соответствующей теме. Тем самым обучающийся подтверждает, что данный раздел дисциплины им освоен, и навыки применения теоретических знаний к решению задач по соответствующей теме сформированы.

Для самоконтроля над процессом усвоения тем курса студенту следует воспользоваться тестом [1] <http://www.teoretmech.ru/test.htm>, предложенным в перечне интернет-ресурсов. Если некоторые вопросы вызывают затруднения или студент систематически повторяет одни и те же ошибки, то следует обратиться за консультацией к преподавателю.

#### 1.4. Экзамен по дисциплине - Теоретическая механика.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» по окончании семестра №2 является зачет. Зачет получают студенты, освоившие практическую часть, согласно рабочей программы п.4.2., выполнившие и защитившие РГЗ п.5.3.

По окончании семестра №3 формой промежуточной аттестации является экзамен. Для подготовки к экзамену студент получает перечень контрольных вопросов согласно п.5.1., в соответствии с которым преподаватель составляет экзаменационный материал. К сдаче экзамена допускаются студенты, освоившие

практическую часть, согласно рабочей программы п.4.2., выполнившие и защитившие РГЗ п.5.3. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов: один – теоретический; второй и третий – практические, в виде задач. Экзамен принимает комиссия, состоящая из двух человек.