

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

**СОГЛАСОВАНО**  
Директор института заочного  
обучения  
М.Н. Нестеров  
2016 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

специальность

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

специальности:

**23.05.01-0'1 Технические средства природообустройства и защиты  
в чрезвычайных ситуациях**

**23.05.01-02 Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные средства и оборудование**

Квалификация  
**инженер**

Форма обучения

**заочная**

**Архитектурно-строительный институт**

**Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов**

Белгород - 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета), №1022 от 11 августа 2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители):  к.т.н., ст. преп. (Бондаренко И.Р.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
"Подъемно-транспортных и дорожных машин"

Заведующий кафедрой:  д.т.н., доц. (А.А. Романович)

« 31 » августа 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической механики и сопротивления материалов

« 1 » сентября 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой:  к.т.н., доцент (А.Н. Дегтярь)

Рабочая программа одобрена методической комиссией архитектурно-строительного института

« 8 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель  к.т.н., (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ОПК-4	Способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b> законы, положения и методы механики, их место и значение при решении, как практических профессиональных задач, так и задач непосредственно не связанных с областью своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать закономерности, положения и методы, в области решения задач связанных с профессиональной деятельностью, так и выходящих за ее границы.</p> <p><b>Владеть:</b> техникой применения основных положений и практических методов механики, при решении широкого спектра задач.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Физика
3	Начертательная геометрия и инженерная графика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Сопротивление материалов
2	Теория механизмов и машин
3	Технические основы создания машин

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единиц, 432 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	432		180	252	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	170		68	102	
лекции	18	2	4	4	4
лабораторные	4		2	2	
практические	20		6	6	8
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	390				
Курсовой проект					
Курсовая работа					
Расчетно-графическое задания	36		18	18	
Индивидуальное домашнее задание					
Другие виды самостоятельной работы	254		58	96	
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	72		Экзамен, 36	Экзамен, 36	

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Статика.					
1.1	Введение в теоретическую механику. Предмет и разделы теоретической механики. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики.	3	1,5		3

	Задачи статики. Типы связей и их реакции. Аксиома освобождения от связей.				
1.2	Система сходящихся сил. Сложение сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Геометрическое и аналитическое условия равновесия сходящейся системы сил	2	1		3
1.3	Момент силы относительно центра. Свойства момента силы. Пара сил. Момент пары. Свойства пары сил.	2	1		2
1.4	Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Теорема о моменте равнодействующей.	2	1		2
1.5	Произвольная плоская система сил. Условия равновесия плоской системы сил.	2	1	11	14
1.3	Понятие о ферме. Методы расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.	2	1	3	6
1.7	Пространственная система сил. Момент силы относительно оси.	2	1	3	6
1.8	Равновесие произвольной пространственной системы сил.	2	1		4
1.9	Трение. Закон Кулона. Реакция шероховатой поверхности. Угол трения. Трение качения.	2	1		2
1.10	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела.	2	1		2
<b>2. Кинематика.</b>					
2.1	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость точки и ускорение точки при различных способах задания движения. Оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения.	4	2		4
2.2	Кинематика твердого тела. Поступательное движение и его свойства. Вращательное движение тела. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение линейной скорости и ускорение точки тела во вращательном движении.	4	2		4
2.3	Плоскопараллельное движение твердого тела. Закон плоскопараллельного движения. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение ускорений точек плоской фигуры с помощью МЦУ.	5	2,5		6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>58</b>

*Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.*

## Курс2 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>3. Динамика</b>					
3.1	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых и естественных координатах. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики.	4	4		6
3.2	Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Вычисление импульса силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Момент количества движения. Теорема об изменении момента количества движения.	3	3		6
3.3	Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы: тяжести, упругости, трения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.	2	2		4
3.4	Свободные колебания материальной точки.	2	2		4
3.5	Свободные колебания материальной точки при учете сил вязкого сопротивления.	2	2		4
3.6	Вынужденные колебания. Резонанс.	2	2	6	10
3.7	Понятие механической системы. Внешние и внутренние силы. Масса системы и центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Моменты инерции тела относительно параллельных осей теорема Гюйгенса.	2	2	6	10
3.8	Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	2	2		4
3.9	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.	2	2		4
3.10	Теорема об изменении момента количества движения системы.	2	2	7	10
3.11	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2	2	8	12
3.12	Принцип Даламбера	2	2	7	10

3.13	Элементы аналитической механики.	3	3		6
3.14	Элементы теории удара. Основное уравнение и основные теоремы теории удара.	4	4		6
	ВСЕГО	34	34	34	96

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Проекция силы на ось и на плоскость. Система сходящихся сил. Сложение сходящихся сил.	Проекция силы на ось и плоскость.	1,5	1,5
2		Условия равновесия сходящейся системы сил.	1	1
3	Понятие о ферме. Методы расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.	Расчет плоских ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений (Риттера).	1	1
4	Момент силы относительно центра. Свойства момента силы. Пара сил. Момент пары.	Определение моментов от различных силовых факторов относительно данного центра.	1	1
5	Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Теорема о моменте равнодействующей.	Определение главного вектора и главного момента	1	1
6	Произвольная плоская система сил. Условие равновесия плоской системы сил.	Применение условия равновесия произвольной плоской системы сил.	1	1
7	Пространственная система сил.	Определение момента силы относительно оси.	1	1
8	Условие равновесие произвольной пространственной системы сил.	Применение пространственной формы условия равновесия.	1	1
9	Трение. Закон Кулона. Реакция шероховатой поверхности. Угол трения. Трение качения.	Равновесие материального тела при наличии трения	1	1
10	Центр параллельных сил.	Определение центра тяжести тела	1	1

	Центр тяжести тела.			
11	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения движения точки и пройденный путь. Определение траектории точки. Траектория, скорость точки и ускорение точки	Кинематика точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания движения.	2	2
12	Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение тела. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки тела.	Поступательное и вращательного движения твердого тела. Определение характеристик движения точек вращающегося тела.	2	2
13	Плоскопараллельное движение твердого тела. Закон плоскопараллельного движения. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение ускорений точек плоской фигуры с помощью МЦУ.	Вычисление скоростей и ускорений точек плоской фигуры.	2,5	2,5
ИТОГО:			17	17
семестр № 4				
1	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	Решение прямой и обратной задач динамики.	4	4
2	Общие теоремы динамики точки.	Применение общих теорем динамики к исследованию движения материальной точки.	3	3
3	Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы: тяжести,	Вычисление работы различных сил.	2	2

	упругости, трения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.			
4	Свободные колебания материальной точки.	Определение закона свободных колебаний	2	2
5	Свободные колебания материальной точки при учете сил вязкого сопротивления.	Определение закона свободных колебаний	2	2
6	Вынужденные колебания. Резонанс.	Исследование вынужденных колебаний. Условие резонанса.	2	2
7	Понятие механической системы. Внешние и внутренние силы. Масса системы и центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Моменты инерции тела относительно параллельных осей теорема Гюйгенса.	Вычисление моментов инерции различных тел.	2	2
8	Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	Применение теоремы о движении центра масс.	2	2
9	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.	Применение общих теорем динамики механической системы.	2	2
10	Теорема об изменении момента количества движения системы.	Применение общих теорем динамики механической системы.	2	2
11	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	Применение общих теорем динамики механической системы.	2	2
12	Принцип Даламбера.	Применение принципа Даламбера.	2	2
13	Элементы аналитической механики.	Использование методов аналитической механики при исследовании движения механических систем.	3	3
14	Элементы теории удара. Основное уравнение и основные теоремы теории удара.	Расчет параметров ударного взаимодействия материальных тел.	4	4
ИТОГО:			34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №3				

1	Статика	Знакомство с системой APM Win Machine	2	2
2	Статика	Расчет балки с помощью модуля APM BEAM	3	3
3	Статика	Расчет стержня на растяжение-сжатие с помощью модуля APM BEAM	3	3
4	Статика	Расчет плоской рамы с помощью модуля STRUCTURE 3D	3	3
5	Статика	Расчет плоской фермы с помощью модуля STRUCTURE 3D.	3	3
6.	Статика	Расчет пространственной рамы с помощью модуля STRUCTURE 3D	3	3
ИТОГО:			17	17
семестр №4				
1	Динамика	Изучение явления резонанса	6	6
2	Динамика	Влияние момента инерции тел на их движение	6	6
3	Динамика	Закон сохранения момента количества движения	7	7
4	Динамика	Динамические реакции	7	7
5	Динамика	Расчет плоского механизма с помощью модуля APM DYNAMIC	8	8
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				68

## 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	Статика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предмет и разделы теоретической механики. Основные понятия и определения статики.</li> <li>- Аксиомы статики.</li> <li>- Виды связей и их реакции.</li> <li>- Проекция сил на ось и на плоскость.</li> <li>- Сходящаяся система сил.</li> <li>- Условия равновесия сходящейся системы сил.</li> <li>- Понятие фермы.</li> <li>- Методика расчета фермы.</li> <li>- Момент силы относительно точки и оси.</li> <li>- Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.</li> <li>- Условия равновесия систем сил.</li> <li>- Формы условия равновесия для произвольной плоской системы сил.</li> <li>- Форма условия равновесия для пространственной системы сил</li> </ul>

2	Кинематика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предмет кинематики. Основные определения. Способы задания движения точки.</li> <li>- Скорость и ускорение точки.</li> <li>- Частные случаи движения точки.</li> <li>- Простейшие виды движения тела.</li> <li>- Поступательное движение твердого тела.</li> <li>- Вращательное движение твердого тела.</li> <li>- Взаимосвязь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками точек вращающегося твердого тела.</li> </ul>
3	Динамика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предмет и задачи динамики.</li> <li>- Законы динамики.</li> <li>- Виды сил.</li> <li>- Дифференциальные уравнения движения точки в координатной форме.</li> <li>- Дифференциальные уравнения движения точки в естественной системе координат.</li> <li>- Количество движения материальной точки.</li> <li>- Элементарный и полный импульс силы.</li> <li>- Теоремы об изменении количества движения точки и момента количества движения точки.</li> <li>- Элементарная и полная работа силы.</li> <li>- Кинетическая энергия материальной точки.</li> <li>- Теорема об изменении кинетической энергии точки.</li> <li>- Принцип Даламбера.</li> <li>- Принцип возможных перемещений.</li> <li>- Общее уравнение динамики</li> <li>- Динамика механической системы.</li> <li>- Масса системы.</li> <li>- Центр масс</li> <li>- Теорема о движении центра масс и об изменении количества движения системы.</li> <li>- Теорема об изменении кинетического момента системы.</li> <li>- Теорема об изменении кинетической энергии системы.</li> </ul>

## **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**

РГЗ № 1

1. С-1 Определение реакций опор твердого тела.
2. С-2 Определение усилий в стержнях плоской фермы.
3. С-7 Определение реакций опор объемного твердого тела. В результате решения РГЗ студент должен овладеть методами определения реакций связей и уметь применять их при решении поставленных задач.

4. К-1 Определение кинетических характеристик движения точки по заданным уравнениям ее движения.

5. К-2 Определение скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела. В результате студент должен овладеть методами определения кинематических характеристик движения точки и твердого тела. Уметь определять скорость и ускорение точки и точек твердого тела.

6. К3 Кинематический анализ плоского механизма.

РГЗ № 2

1. Д-1 Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.

2. Д-6 Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки.

3. Д-10 Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.

В результате решения РГЗ студент должен овладеть методами решения задач динамики. Уметь определять закон движения точки, записывать уравнения движения и находить с скорость и ускорение точки и тела.

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

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://elib.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: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4551)
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: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4552)
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. Дегтярь А.Н. Применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию вращательного движения системы: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 24 с.
5. Дегтярь А.Н. Динамика материальной точки: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 20 с.
6. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. Учебник. М., Высшая школа, 2003.
7. Воробьев, Н.Д. Теоретическая механика: учебное пособие / Н. Д. Воробьев, М. Ю. Ельцов, Л. Н. Спиридонова, С. К. Самойлова, А. Н. Дегтярь.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. – 195 с
8. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва, 1998 и др.
9. М.Я. Выгодский. Справочник по элементарной математике. Из-во «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1975 и др.

## 6.3. Перечень интернет ресурсов

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

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Лекционные и практические занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций, компьютерный класс.
2. Автоматизированная обучающая система по теме «Приведение пространственной системы сил к простейшему виду».
3. Вычислитель Microsoft Math.
4. Кинофильмы:

Введение в кинематику.  
Движение точки под действием центральных сил.  
Давление вращающегося тела на ось.  
Движение твердого тела с одной неподвижной точки.  
Законы сохранения в механике.  
Кинематика твердого тела.  
Моменты силы относительно точки оси.  
Метод обращения движения.  
Некоторые теоремы динамики механической системы.  
Относительное движение точки.  
Пара сил.  
Приближенная теория Гироскопа.  
Принцип возможных перемещений.  
Связи в механике.  
Свободные колебания механических систем.  
Состояние невесомости.  
Сложное движение точки.  
Сложение движений твердого тела.  
Сферическое и свободное движение твердого тела.  
Теорема о кинематическом моменте.  
Элементы динамики твердого тела.  
Параметрические колебания и автоколебания механической системы.

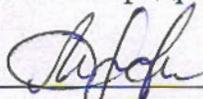
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 2 заседания кафедры от «31» 08 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Александр А.И.

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Бондарь А.Б.

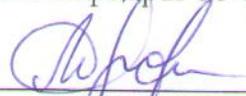
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «14» 05 2018г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

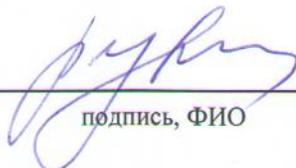
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 19/20 <sup>20</sup> учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 11 » июня 2019г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

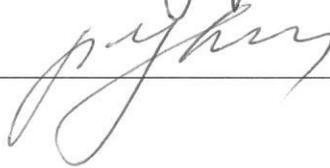
Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «11» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Дегтярь А.Н.

Директор института \_\_\_\_\_



Уваров В.А.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение №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 дисциплины согласно п. 5.1. В учебнике [1] из перечня основной литературы 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 - Введение в динамику. Динамика материальной точки – стр. 180-198; седьмой раздел - Общие теоремы динамики точки – стр. 201-214;

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».

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 [3] или [4]:

*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, так и повышенной сложности, при решении которых необходимо применить знания в измененной ситуации, что позволяет использовать личностно-ориентированный подход в обучении студентов.

1.3. Выполнение индивидуального домашнего задания, расчетно-графических заданий. Для успешного выполнения индивидуального домашнего и расчетно-графических заданий необходимо обязательное посещение студентами лекций и практических занятий, а также систематически повышать уровень самообразования. Основной целью выполнения индивидуальных 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 ИДЗ и РГЗ согласно п.5.3. изложены в учебном пособии [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.из списка основной литературы

С-1. Плоская система сил. Определение реакций опор твердого тела.

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

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

цель: способствовать формированию умений и навыков определения момента силы относительно оси, расчета реакций опор твердого тела, применив условия равновесия пространственной системы сил.

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

цель: способствовать формированию умений и навыков применения теоретических знаний для расчета скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения, определять тангенциальное и нормальное ускорения точки для заданного момента времени, анализируя полученный результат, определять вид движения, совершаемый точкой.

К-2. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

цель: способствовать формированию умений и навыков определения кинематических характеристик точек, принадлежащих телам механической системы, совершающих простейшие виды движения, применения зависимости между угловыми характеристиками движения твердого тела и линейными характеристиками движения точек, принадлежащих ему, определение условий передачи движения при фрикционной и ременной передаче.

Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, находящейся под действием постоянных сил.

цель: способствовать формированию навыков составления дифференциальных уравнений движения точки и умений определять характеристики движения точки

на прямолинейном и криволинейном участках траектории методом интегрирования.

Если поток, состоит из нескольких групп, то в качестве источника индивидуальных заданий для ИДЗ и 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 ИДЗ вызывает решение задач по теме Оформление индивидуальных заданий необходимо выполнять согласно требованиям, изложенным в источнике [6] <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666> интернет-ресурсов, используя интернет-ресурсов материала из [7] <http://standartgost.ru/> интернет-ресурсов.

Защита ИДЗ и РГЗ проходит в виде решения студентом краткой индивидуальной задачи по соответствующей теме. Тем самым обучающийся подтверждает, что данный раздел дисциплины им освоена, 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. Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» по окончании семестра №3 является зачет.

Для подготовки к зачету студент получает перечень контрольных вопросов согласно п.5.1., в соответствии с которым преподаватель составляет итоговый проверочный материал. Зачет получают студенты, освоившие теоретическую

часть, согласно рабочей программы п.4.1, и практическую часть, согласно рабочей программы п.4.2. Зачет состоит из трех вопросов: один – теоретический; второй и третий – практические, в виде задач. Зачет принимает комиссия, состоящая из двух человек.\_\_\_\_