

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный

\_\_\_\_\_ Д. В. Чебоксаров  
18.06.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1897**

**дисциплины** Б.1.10 Теоретическая механика  
**для направления** 08.03.01 Строительство  
**уровень** бакалавр **тип программы** Бакалавриат  
**профиль подготовки**  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика и естественные науки

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ 18.06.2018  
(подпись)

Е. Н. Слесарев

Разработчик программы,  
старший преподаватель  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

\_\_\_\_\_ 18.06.2018  
(подпись)

В. А. Волохов

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой Строительство  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ 18.06.2018  
(подпись)

А. П. Мельчаков

Миасс

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части модуля "Профессиональные дисциплины". Целью преподавания и изучения дисциплины «Теоретическая механика» является освоение студентами методов и принципов механики для познания общих законов движения и равновесия материальных тел с использованием абстрактных моделей механики.

## **Краткое содержание дисциплины**

Раздел 1. Статика твердого тела      Раздел 2. Кинематика точки и твердого тела.      Раздел 3. Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать:Основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей. Уметь:Выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения, динамические расчеты для материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы. Владеть:Навыками самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики.
ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать:Основные методы и принципы, применяемые при решении задач статики, кинематики и динамики Уметь:Выполнять расчеты строительных конструкций на основе методов, используемых при изучении теоретической механики Владеть:Способностью самостоятельно использовать методы определения реакций при решении инженерных задач

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.11.01 Начертательная геометрия, Б.1.06 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	иметь понятия об основных законах природы, о силах различного характера; уметь выполнять основные действия над векторами;
Б.1.11.01 Начертательная геометрия	уметь находить проекции векторов сил на ось и на плоскость; уметь рисовать и анализировать простые схемы;

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	24	12	12
Лекции (Л)	12	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	192	96	96
Выполнение студентами семестровых расчетно-графических работ	152	76	76
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к зачету	20	20	0
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к экзамену	20	0	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Статика твердого тела.	4	2	2	0
2	Кинематика точки и твердого тела.	8	4	4	0
3	Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики.	12	6	6	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1.1 Основные понятия и определения статики. Теоретическая механика как наука. Предмет статики. Понятия силы, системы сил, абсолютно твердого тела, равнодействующей и уравновешивающей силы. Аксиомы статики.	2

		Основные виды связей. 1.2 Момент силы относительно центра и оси. Понятие пары сил. 1.3 Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. 1.4 Основные законы трения. 1.5 Понятие о центре тяжести твердого тела	
2	2	2.1 Введение в кинематику. Основные понятия и определения. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Понятие плоскопараллельного движения твердого тела.	2
3	2	2.2 Методы определения скоростей и ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. Сложное движение точки и твердого тела. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. (Теорема Кориолиса)	2
4	3	3.1 Введение в динамику. Законы динамики. Предмет динамики. Постоянные и переменные силы. Понятие инертности, массы, материальной точки. Законы динамики Галилея- Ньютона. Две принципиально различные системы единиц измерения механических величин. Основные виды сил, встречающиеся в задачах динамики. Задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения точки. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.	2
5	3	3.2 Динамические характеристики движения точки: количество движения; импульс силы; момент количества движения; кинетическая энергия. Работа силы. Аналитическое выражение работы. Примеры вычисления работы в некоторых частных случаях. Мощность. Общие теоремы динамики точки.	2
6	3	3.3 Введение в динамику системы. Геометрия масс. Понятие механической системы. Силы внешние и внутренние. Примеры. Масса системы. Центр масс системы. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Определение моментов инерции некоторых однородных тел. Теорема Гюйгенса о моментах инерции тела относительно параллельных осей. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции тела. Общие теоремы динамики системы. Элементы аналитической механики.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Примеры решения задач статики по определению реакций связей для различных систем сил.	2
2	2	Примеры решения задач кинематики по определению скоростей и ускорений точек тела при вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела.	2
3	2	Примеры определения скоростей и ускорений точек тела в случае сложного движения	2
4	3	Примеры составления и интегрирования дифференциальных уравнений движения точки. Определение постоянных интегрирования по начальным условиям	2
5	3	Примеры применения общих теорем динамики к исследованию движения материальной точки и механической системы	2
6	3	Применение принципа Даламбера к определению динамических реакций. Применение аналитических методов к исследованию движения механической системы с одной и двумя степенями свободы	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Цель СРС – привить студентам навыки в самостоятельном изучении теоретического материала, в пользовании справочной и методической литературой, а также для выполнения самостоятельных расчетно-графических работ. Тематика и объем задач, выносимых на самостоятельные занятия, определяется тематикой лекционных и практических занятий. Форма организации занятий – самостоятельное изучение и усвоение теоретического материала с последующим применением полученных знаний при выполнение расчетно-графических работ. Студенты выполняют 3 расчетно-графических работы, в которые включены задачи по статике твердого тела, кинематике точки и твердого тела, динамике материальной точки, динамике системы и твердого тела, аналитической механике. РГР №1. Статика твердого тела.	Основная печ. [1], [2]; Основная эл. [1], [3], [6]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	36
РГР №2. Кинематика точки и твердого тела	Основная печ. [1], [2]; Основная эл. [1], [4], [6]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	40
РГР №3 Динамика материальной точки, динамика системы и твердого тела, элементы аналитической механики	Основная печ. [1], [2]; Основная эл. [1], [5], [7]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	76
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к зачету и экзамену	Основная печ. [1], [2]; Основная эл. [1], [2], [6], [7]; Дополнительная печатная: [1], [2].	40

#### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
тренинг с применением разных методов решения одной и той-же задачи	Практические занятия и семинары	– применение графоаналитических методов решения, обладающих свойством наглядности; – коллективное решение задачи в составе малой группы (2-3 человека) с последующим обсуждением в составе учебной группы; – обучающее тестирование.	4
Использование интерактивной доски	Лекции	Средство компьютерной поддержки урока	4

# **Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Статика твердого тела.	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	зачет	все задания по разделу "Статика твердого тела"
Кинематика точки и твердого тела.	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	зачет	все задания по разделу "Кинематика точки и твердого тела"
Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики.	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экзамен	все задания по разделу "Динамика"
Статика твердого тела.	ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	зачет	все задания по разделу "Статика твердого тела"
Кинематика точки и твердого тела.	ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	зачет	все задания по разделу "Кинематика точки и твердого тела"
Динамика	ОПК-2 способностью выявить	экзамен	все задания по

материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики.	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат		разделу "Динамика"
--	--	--	--------------------

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	собеседование	Зачтено: правильно и в полном объеме выполненные РГР и сданный теоретический коллоквиум Не зачтено: неправильно или не в полном объеме выполненные РГР и несданный теоретический коллоквиум
экзамен	собеседование	Отлично: правильно решенную экзаменационную задачу и уверенное владение теоретическим материалом по дисциплине Хорошо: в основном правильно решенную экзаменационную задачу и владение теоретическим материалом по дисциплине Удовлетворительно: в основном правильно решенную экзаменационную задачу и неуверенное владение теоретическим материалом по дисциплине Неудовлетворительно: нерешенную экзаменационную задачу и незнание теоретического материала по дисциплине

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	Типовые контрольные задания по разделу "Статика твердого тела" Задание № 1 Определение реакций связей при равновесии сходящейся системы сил Задание № 2 Определение реакций опор твердого тела (плоская система сил) Задание № 3 Определение реакций опор составной конструкции (система 2-х тел) Задание № 4 Определение реакций связей при наличии трения Задание № 5 Определение реакций опор твердого тела (пространственная система сил) Задание № 6 Определение положения центра тяжести тела Типовые контрольные задания по разделу "Кинематика точки и твердого тела" Задание № 1 Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения Задание № 2 Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движении Задание № 3 Кинематический анализ многозвенного механизма. Определение скоростей Задание № 4 Кинематический анализ многозвенного механизма. Определение ускорений Задание № 5 Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки Вопросы к зачету. Статика.pdf; Вопросы к зачету. Кинематика.pdf; Примеры тип. заданий по статике.pdf; Примеры тип. заданий по кинематике.pdf
экзамен	Типовые контрольные задания по разделу "Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики". Задание № 1 Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил Задание № 2 Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки

	<p>Задание № 3 Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы</p> <p>Задание № 4 Исследование поступательного и вращательного движений твердого тела</p> <p>Задание № 5 Исследование плоского движения твердого тела</p> <p>Задание № 6 Применение принципа Даламбера к определению реакций связей</p> <p>Задание № 7 Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы</p> <p>Пример экзаменационной задачи по разделу "Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики".</p> <p>Пример экз. задачи 1.pdf; Примеры тип. заданий по динамике .pdf; Экз. вопросы по динамике.pdf</p>
--	--

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

1. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. М., ВШ, 1990
2. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика [Текст] : учебник / В. Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-м, 2015
3. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе MathCad. Практикум. С-П., «БХВ-Петербург», 2005

#### б) дополнительная литература:

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 20-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2010. - 416 с. : ил.
2. Яблонский А.А. Курс теоретической механики : учебник / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. – 15-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 608 с.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие для технических вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон, и др. ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - 17-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2010. - 392 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теоретическая механика. Методические указания и контрольные задания под редакцией проф. С.М. Тарга М, ВШ, 1983г

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная	1. Бутенин, Н.В. Курс теоретической	Электронно-	Интернет /

	литература	механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/29">http://e.lanbook.com/book/29</a> — Загл. с экрана.	библиотечная система Издательства Лань	Свободный
2	Основная литература	2. Диевский, В.А. Теоретическая механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71745">http://e.lanbook.com/book/71745</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Основная литература	3. Дрожжин, В.В. Сборник заданий по теоретической механике. Статика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3549">http://e.lanbook.com/book/3549</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Основная литература	4. Дрожжин, В.В. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3547">http://e.lanbook.com/book/3547</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
5	Основная литература	5. Дрожжин, В.В. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 384 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3548">http://e.lanbook.com/book/3548</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
6	Основная литература	6. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4551">http://e.lanbook.com/book/4551</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
7	Основная литература	7. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 640 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4552">http://e.lanbook.com/book/4552</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
8	Дополнительная литература	8. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2786">http://e.lanbook.com/book/2786</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
9	Дополнительная литература	9. Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 368 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71758">http://e.lanbook.com/book/71758</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

## **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер
Практические занятия и семинары	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер