

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
“Сибирский государственный индустриальный университет”

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
– первый проректор

\_\_\_\_\_ А.В. Феоктистов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теоретическая механика»**

Специальность  
21.05.04 Горное дело

**Специализации**

**«Открытые горные работы»  
«Подземная разработка пластовых месторождений»**

Квалификация выпускника  
**горный инженер (специалист)**

Форма обучения  
**заочная**

Новокузнецк  
2017 г.

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью теоретической механики является изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

Задачами учебной дисциплины являются:

- 1) довести до обучающихся понимание того, что законы механики выражают объективные законы природы, законы механического движения материи, выраженные в математической форме;
- 2) научить обучающихся логическому мышлению, воспитать у них умение облекать конкретные явления в математическую форму, устанавливать количественные соотношения в явлениях.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП специальности

Учебная дисциплина «Теоретическая механика» является дисциплиной базовой части и обязательна для обучения.

Учебная дисциплина изучается на втором курсе.

Дисциплина «Теоретическая механика» тесно связана с такими дисциплинами как «Математика», «Физика».

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися по специальности «Горное дело» тесно связано с изучением таких дисциплин, как «прикладная механика», «гидромеханика», поскольку в них используются понятия и выводы теоретической механики, так как теоретическая механика является фундаментом, теоретической основой этих дисциплин.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика» направлен на формирование следующих компетенций:

### **-общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-5 готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов

Структура компетенции:

- **знать**: основные подходы к формализации и моделированию равновесия материальных тел; и методы решения задач о равновесии механических систем,
- **уметь**: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,

- **владеть**: первичными навыками и основными методами оценки месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов.

ОПК -6 готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

Структура компетенции:

- **знать**: основные положения и расчетные методы, используемые в механике,

- **уметь**: привлекать для решения проблем соответствующий физико-математический аппарат,

- **владеть** основными законами, методами оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

#### **-профессиональные компетенции:**

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

Структура компетенции:

- **знать**: требования стандартов, технических условий и других нормативных документов промышленной безопасности,

- **уметь**: разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно,

- **владеть**: способностью разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.

## **4 Структура и содержание учебной дисциплины**

Программой учебной дисциплины «Теоретическая механика» предусмотрено проведение лекций и практических занятий. Особое место в овладении учебной дисциплины «Теоретическая механика» отводится

самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает лекции, практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и другие виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть, как аудиторной, так и внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

### Тематический план учебной дисциплины «Теоретическая механика»

Наименование тем учебной дисциплины	Количество часов			
	всего	в том числе		
		аудиторные		СРС
		лекции	ПЗ	
1. Введение в статику	10	1		9
2. Сходящаяся система сил.	14	1		13
3. Плоская произвольная система сил	20	2	2	16
4. Равновесие систем тел.	24			24
5. Центр тяжести тел и фигур	14			14
6. Кинематика точки	25		1	24
7. Кинематика твердого тела.	28		1	27
Экзамен	9			9
Всего по дисциплине часов, в т.ч. контрольная работа	144	4	4	136
Всего по дисциплине зач. ед.	4			
Вид промежуточной аттестации	Экзамен на втором курсе			
Примечание: ПЗ- практические занятия, СРС- самостоятельная работа.				

### Содержание учебной дисциплины «Теоретическая механика»

#### Тема 1. Введение в статику.

Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия и определения статики: сила, система сил, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики (следствия из первых трех аксиом). Свободное

и несвободное материальное тело. Связи, реакции связей. Основные виды связей: гладкая поверхность, опора на ребро двугранного угла, гибкая нить, неподвижный цилиндрический шарнир, подвижный цилиндрический шарнир, невесомый жёсткий стержень, жёсткая заделка, подпятник, сферический шарнир. Принцип освобождаемости от связей.

### **Тема 2. Система сходящихся сил.**

Приведение сходящейся системы сил к равнодействующей. Векторные и аналитические условия равновесия системы сходящихся сил. Частный случай – плоская сходящаяся система сил, её условия равновесия.

### **Тема 3. Плоская произвольная система сил**

Векторный и алгебраический момент силы относительно точки. Пара сил и её момент. Эквивалентность пар сил. Сложение пар сил, расположенных в одной плоскости. Условия равновесия системы пар сил. Главный вектор и главный момент плоской произвольной системы сил. Частные случаи приведения плоской произвольной системы сил. Условия равновесия произвольной системы сил.

### **Тема 4 Равновесие систем тел.**

Система тел. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Методы решения задач на равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые задачи.

### **Тема 5. Центр тяжести тел и фигур**

Центр двух параллельных сил. Приведение системы параллельных сил к центру, вычисление его координат. Центр тяжести твёрдого тела и его координаты. Координаты центра тяжести однородного тела (центр тяжести объёма, площади, линии). Центр тяжести простейших однородных тел и фигур. Общие методы определения центра тяжести сложных тел и фигур: симметрии, разбиения, дополнения.

### **Тема 6. Кинематика точки**

Система отсчета. Траектория точки. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Скорость точки. Ускорение точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. Естественные оси. Определение скорости точки при естественном способе задания её движения. Разложение вектора ускорения точки по осям естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения. Частные случаи движения точки.

### **Тема 7. Кинематика твердого тела.**

Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение. Угловая скорость и ускорение как векторы. Равномерное и равнопеременное вращательные движения твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной

### 5 Перечень тем практических занятий

№ темы дисциплины	Тема практических занятий	Трудоемкость, (час.)
3	Плоская произвольная система сил	2
6	Кинематика точки	1
7	Кинематика твердого тела.	1
ИТОГО		4

### 6 Перечень тем лабораторных работ

Выполнение не предусмотрено.

### 7 Перечень тем Курсовых проектов, работ (РГР, рефератов и др.)

Выполнение не предусмотрено.

### 8. Виды самостоятельной работы

На самостоятельную работу обучающихся отводится 136 часов, в том числе на изучение теоретического материала, лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение контрольной работы, подготовка к текущему контролю (тестирование) – 127 часов, подготовку к экзамену – 9 часов.

№ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)
1	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к текущему контролю	9
2	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к текущему контролю	13
3	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию. 3. Выполнение контрольной работы 4. Подготовка к текущему контролю	16
4	1 Изучение теоретического материала. 2. Подготовка к текущему контролю	24
5	1 Изучение теоретического материала. 2. Подготовка к текущему контролю	14
6	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к практическому занятию.	24

	3. Подготовка к текущему контролю	
7	1 Изучение теоретического материала. 2 Подготовка к практическому занятию. 3 Выполнение контрольной работы 4. Подготовка к текущему контролю	27
1-7	Экзамен	9
ИТОГО		136

### Перечень заданий контрольной работы

№ темы дисциплины	Задания для контрольной работы	Трудоемкость, (час.)
3	Плоская произвольная система сил	4
7	Кинематика твердого тела.	4

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) основная литература

1. Дадочкина Т. Н. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Т.Н. Дадочкина; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Электронные данные. – Новокузнецк: СибГИУ, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru>.
2. Статика: практикум для выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Теоретическая механика" / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост. : Н.И. Михайленко, Э.Я. Живаго. – Новокузнецк : СибГИУ, 2012. – 213 с. : ил.
3. Сборник заданий по теоретической механике. Статика: Учебное пособие / Под ред. В.В. Дрожжина. 2-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 224 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

### б) дополнительная литература

- 1 Теоретическая механика: учебник для вузов / Г.Т. Баранова, Т.Н. Дадочкина, В.В. Дрожжин [и др.]; под общ. ред. Э.Я. Живаго. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 384 с.
2. Статика. Тема 5. Равновесие пространственной произвольной системы сил. Практикум. / Сиб. гос. индустр. ун-т; сост: Э.Я. Живаго, М.В. Ермаченко. – Новокузнецк, Изд. центр СибГИУ, 2016. – 55 с.
3. Статика. Тема 1. Равновесие сходящейся системы сил : практикум / Сиб. гос. индустр. ун-т.; сост: Э.Я. Живаго, А.В. Макаров. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2017. – 39 с.
4. Горбач Н. И. Теоретическая механика : Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Горбач Н. И. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. -

Электронно-библиотечная система "КнигаФонд". – Режим доступа:  
<http://www.knigafund.ru/books/183509/read#pageundefined>

5. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Г. Ахметшин, Х.С. Гумерова, Н.П. – Казань : КНИТУ, 2012. - Электронно-библиотечная система "КнигаФонд". – Режим доступа:  
<http://www.knigafund.ru/authors/40873>

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог Научно-технической библиотеки СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [199-]. – Режим доступа: <http://libr.sibsiu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Электронная библиотека СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит полнотекстовые электронные документы, поступающие в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [200-]. – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Загл. с экрана.

3 Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, [200-]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана.

4 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. – Загл. с экрана.

г) программное обеспечение:

ABBY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2003, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Профессиональная.

д) информационно-справочные системы:

1 Техэксперт [Электронный ресурс] : информационно-справочная система / ООО «Кузбасский центр нормативно-технической документации». – Электрон. дан. – Кемерово, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Электрон. дан. – Москва, [199-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Теоретическая механика» включает, аудиторию с оборудованным мультимедийным проектором с выходом в интернет, научно-техническую библиотеку СибГИУ, аудитории для практических занятий и



самостоятельной работы, укомплектованные наглядными пособиями и необходимой методической литературой.

## **11 Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины**

Текущий контроль успеваемости обучающихся по учебной дисциплине «Теоретическая механика» проводится в форме аттестации на основе оценки выполнения контрольной работы, результатов тестирования. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в форме экзамена на основе оценки результатов ответов обучающихся на теоретические вопросы, составленные по всем разделам изучаемой учебной дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом ООП ВО по специальности **21.05.04 Горное дело**.

Составитель:

профессор  
доцент

Э.Я. Живаго  
А.В. Макаров

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики и машиностроения 31 августа 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой М и М,  
д.т.н., профессор

А.Г. Никитин

Согласовано:

Зав. кафедрой геотехнологии,  
д.т.н., профессор

В.Н. Фрянов

Зав. кафедрой открытых горных работ  
и электромеханики, к.т.н., доцент

В.В. Чаплыгин

Старший методист  
методического отдела

## **Приложение А**

**Аннотация  
программы учебной дисциплины «Теоретическая механика»  
по специальности 21.05.04 Горное дело  
Специализации  
«Открытые горные работы»  
«Подземная разработка пластовых месторождений»  
форма обучения – заочная**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

**Целью учебной дисциплины** является изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

#### **Задачами учебной дисциплины являются:**

- 1) довести до обучающихся понимание того, что законы механики выражают объективные законы природы, законы механического движения материи, выраженные в математической форме;
- 2) научить обучающихся логическому мышлению, воспитать у них умение облекать конкретные явления в математическую форму, устанавливать количественные соотношения в явлениях.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности**

Учебная дисциплина «Теоретическая механика» является дисциплиной базовой части и обязательна для обучения.

Учебная дисциплина изучается на втором курсе.

Дисциплина «Теоретическая механика» тесно связана с такими дисциплинами как «Математика», «Физика».

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися по специальности «Горное дело» тесно связано с изучением таких дисциплин, как «прикладная механика», «гидромеханика», поскольку в них используются понятия и выводы теоретической механики, так как теоретическая механика является фундаментом, теоретической основой этих дисциплин.

### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **-общефессиональные компетенции:**

ОПК-5 готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов

Структура компетенции:

- **знать**: основные подходы к формализации и моделированию равновесия материальных тел; и методы решения задач о равновесии механических систем,
- **уметь**: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,
- **владеть**: первичными навыками и основными методами оценки месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов.

ОПК -6 готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

Структура компетенции:

- **знать**: основные положения и расчетные методы, используемые в механике,
- **уметь**: привлекать для решения проблем соответствующий физико-математический аппарат,
- **владеть** основными законами, методами оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

### **-профессиональные компетенции:**

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

Структура компетенции:

- **знать**: требования стандартов, технических условий и других нормативных документов промышленной безопасности,
- **уметь**: разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно,
- **владеть**: способностью разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы,

регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.

#### **4 Трудоемкость учебной дисциплины**

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

#### **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре дисциплины выделяются следующие основные темы:

Сходящаяся система сил. Плоская произвольная система сил. Равновесие систем тел, Центр тяжести тел и фигур, Кинематика точки, Кинематика твердого тела.

#### **6 Формы организации учебного процесса**

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, контрольная работа, консультации.

#### **7 Виды промежуточной аттестации**

Экзамен по учебной дисциплине на втором курсе

#### **8 Составитель:**

Профессор Живаго Э.Я.  
доцент Макаров А.В.

**Дополнения и изменения к программе учебной дисциплины  
«Теоретическая механика» основной образовательной программы  
21.05.04 Горное дело**

**на период 2017 – 2023 г.г.**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.