

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра технической механики  
(ТМ\_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра технической механики  
(ТМ\_ПФ)**

наименование кафедры

**Доцент, к.т.н. Т.Г. Калиновская**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕХАНИКА  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Дисциплина Б1.Б.16.01 МЕХАНИКА  
Теоретическая механика

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2019

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело

Программу  
составили

ст. преподаватель , А.И.Фоменко;

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются: недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их освоения; техника и технологии обеспечения безопасной и эффективной реализации геотехнологий добычи, переработки твердых полезных ископаемых и рационального использования подземного пространства.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:

- научно-исследовательская;
- проектная.

Перечень проблем, рассматриваемых в дисциплине «Теоретическая механика», с развитием науки непрерывно пополняется, образуя самостоятельные области, связанные с изучением, например, механики твердых, деформируемых тел, жидкостей и газов. Современная механика решает целый комплекс задач, посвященных проектированию и расчету различных конструкций, сооружений, механизмов и машин, опирающихся на ряд основных понятий, законов, принципов, методов механики.

Целью изучения Теоретической механики является: развитие инженерного мышления; привитие навыков творческого применения полученных знаний к решению инженерных задач, связанных с производством; создание представлений об использовании законов и методов механики в определении и оптимизации параметров техники и технологии; формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Теоретическая механика» является приобретение студентами направления 21.05.04 «Горное дело» знаний, умений, навыков в на основе которых формируются общекультурные и профессиональные компетенции.

Задачи профессиональной деятельности специалиста следующие.

Научно-исследовательская деятельность:

- планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;

- осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

- разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;

- составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов;

- проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов;

- разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;

- использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма;

Проектная деятельность:

- проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;

- обосновывать параметры горного предприятия;

- выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;

- обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;

- самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ; осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных информационных технологий;

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
Уровень 1	называть основные понятия и определения теоретической механики;
Уровень 1	преобразовывать параметры, описывающие механическую систему;
Уровень 1	анализировать силовые взаимодействия в нагруженных механических системах.
<b>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
Уровень 1	называть параметры, характеризующие механическую систему;
Уровень 1	описывать механическую систему;
Уровень 1	методами расчета силовых параметров и параметров движения тел и механических систем.

### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В системе инженерной подготовки специалистов по направлению «Горное дело» дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по элементарной математике (геометрия, стереометрия, тригонометрия), высшей математике (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, элементы векторной алгебры), физике (раздел механика).

Материал дисциплины «Теоретическая механика» является основой для изучения последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как:

- Соппротивление материалов;
- Прикладная механика
- Электротехника;
- Управление состояниями массива;
- Разрушение горных пород взрывом;
- Физика горных пород;
- Геомеханика;
- Горные машины и оборудование и др.

### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>8 (288)</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,31 (119)</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>1,89 (68)</b>
занятия лекционного типа	1,42 (51)	0,47 (17)	0,94 (34)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,89 (68)	0,94 (34)	0,94 (34)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,69 (133)</b>	<b>1,58 (57)</b>	<b>2,11 (76)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Статика	8	16	0	20	ОК-1 ПК-16
2	Кинематика	9	18	0	37	ОК-1 ПК-16
3	Динамика точки. Общие теоремы динамики	25	18	0	40	ОК-1 ПК-16
4	Аналитическая механика	9	16	0	36	ОК-1 ПК-16
Всего		51	68	0	133	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в статику. ЛЕКЦИЯ 1. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Проекции сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил, момент пары. ЛЕКЦИЯ 2. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к центру. Главный вектор и главный момент системы сил.	4	0	0



2	1	Условия равновесия. ЛЕКЦИЯ 3. Теорема Вариньона. Условия равновесия различных систем сил. ЛЕКЦИЯ 4. Равновесие системы тел. Равновесие тела при наличии трения. Трение качения, трение скольжения. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела.	4	0	0
3	2	Кинематика точки. ЛЕКЦИЯ 5. Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Естественный способ задания движения точки. Частные случаи движения точки.	2	0	0
4	2	Кинематика твёрдого тела. ЛЕКЦИЯ 6. Простейшие движения. Поступательное движение тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2	0	0
5	2	Сложное движение точки. ЛЕКЦИЯ 7. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса.	2	0	0
6	2	Плоскопараллельное движение твёрдого тела. ЛЕКЦИЯ 8-9. Понятие МЦС и способы его нахождения. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры.	3	0	0

7	3	<p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки. ЛЕКЦИЯ 10. Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. ЛЕКЦИЯ 11. Две задачи динамики. Решение задач. ЛЕКЦИЯ 12. Свободные прямолинейные колебания материальной точки.</p>	6	0	0
8	3	<p>Теорема о движении центра масс. ЛЕКЦИЯ 13. Введение в динамику системы. Свойства внутренних сил. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Примеры применения теоремы о движении центра масс.</p>	2	0	0
9	3	<p>Теорема об изменении количества движения. ЛЕКЦИЯ 14. Количество движения. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.</p>	2	0	0

10	3	Теорема об изменении кинетического момента. ЛЕКЦИЯ 15. Осевые моменты инерции тела. Момент количества движения. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. ЛЕКЦИЯ 16 Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела.	4	0	0
11	3	Теорема об изменении кинетической энергии. ЛЕКЦИЯ 17. Работа силы и мощность. Примеры ЛЕКЦИЯ 18. Кинетическая энергия материальной точки, твёрдого тела, механической системы. Примеры ЛЕКЦИЯ 19. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки, механической системы. ЛЕКЦИЯ 20. Силовое поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	8	0	0
12	3	Теория удара. ЛЕКЦИЯ 21. Явление удара. Удар шара о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления. Прямой центральный удар двух тел. Примеры действия ударных сил.	3	0	0

13	4	Принцип Даламбера. ЛЕКЦИЯ 22. Сила инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Динамические реакции.	3	0	0
14	4	Принцип возможных перемещений. ЛЕКЦИЯ 23. Классификация связей. Возможные перемещения системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.	2	0	0
15	4	Общее уравнение динамики. ЛЕКЦИЯ 24.Обобщённые координаты и обобщённые скорости. Обобщённые силы. Общее уравнение динамики.	2	0	0
16	4	Уравнения Лагранжа второго рода. ЛЕКЦИЯ 25. Уравнения Лагранжа.	2	0	0
Итого			51	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Входной контроль. Условия равновесия системы сходящихся сил.	2	0	0
2	1	Условия равновесия плоской системы параллельных сил.	2	0	0
3	1	Условия равновесия плоской системы произвольных сил.	2	0	0

4	1	Условия равновесия пространственной системы сходящихся сил.	2	0	0
5	1	Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.	2	0	0
6	1	Условия равновесия пространственной системы произвольных сил.	2	0	0
7	1	Условие равновесия системы тел.	2	0	0
8	1	Определение центра тяжести тела сложной формы.	2	0	0
9	2	Координатный способ задания движения точки.	2	0	0
10	2	Естественный способ задания движения точки.	2	0	0
11	2	Поступательное и вращательное движения тела.	2	0	0
12	2	Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения при сложном движении точки.	4	0	0
13	2	Определение скоростей точек и звеньев плоского механизма.	2	0	0
14	2	Определение ускорений точек и звеньев плоского механизма.	2	0	0
15	2	Кинематический анализ многосвязного механизма	4	0	0
16	3	Входной контроль. Дифференциальные уравнения движения точки.	2	0	0
17	3	Две задачи динамики.	2	0	0
18	3	Теорема о движении центра масс.	2	0	0
19	3	Теорема об изменении количества движения.	2	0	0
20	3	Теорема об изменении кинетического момента механической системы.	2	0	0

21	3	Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.	2	0	0
22	3	Теорема об изменении кинетической энергии точки.	2	0	0
23	3	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2	0	0
24	3	Промежуточный контроль. Решение задач.	2	0	0
25	4	Принцип Даламбера	4	0	0
26	4	Принцип возможных перемещений.	4	0	0
27	4	Определение реакций опор, применяя принцип возможных перемещений.	2	0	0
28	4	Общее уравнение динамики.	2	0	0
29	4	Уравнение Лагранжа.	2	0	0
30	4	Промежуточный контроль. Решение задач по динамике.	2	0	0
Итого			68	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика: методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2002

Л1.2	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006
Л1.3	Речкунова С. С., Свизева Т. А., Шипко Е. М.	Теоретическая механика. Кинематика: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ	Красноярск: ИПК СФУ, 2010

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Яблонский А. А., Никифорова В. М.	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям	Москва: КноРус, 2010
Л1.2	Яблонский А. А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов	Москва: КноРус, 2011
Л1.3	Никитин Н. Н.	Курс теоретической механики: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика. Динамика: учебное пособие	Красноярск: ГАЦМиЗ, 2003
Л2.2	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика. Статика и кинематика: учебное пособие	Красноярск: ГАЦМиЗ, 2003
Л2.3	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2009
Л2.4	Кепе О. Э., Виба Я. А., Грапис О. П., Светиных Я. А., Кепе О. Э.	Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2009

Л2.5	Бать М. И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А. С.	Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика и кинематика: учеб. пособие для втузов	Санкт-Петербург: Политехника, 1995
Л2.6	Перевалов В. С.	Сборник задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учеб. пособие	Москва: Из-во МГГУ, 2000
Л2.7	Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С.	Теоретическая механика в примерах и задачах: Т. 2. Динамика: учеб. пособие для втузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика: методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2002
Л3.2	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006
Л3.3	Речкунова С. С., Свизева Т. А., Шипко Е. М.	Теоретическая механика. Кинематика: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ	Красноярск: ИПК СФУ, 2010

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	<a href="http://www.bik.sfu-kras.ru">www. bik.sfu-kras.ru</a>
Э2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.elibrary.rsl.ru">www. elibrary.rsl.ru</a>
Э3	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.book.ru">www. book.ru</a>
Э4	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.knigafund.ru">www. knigafund.ru</a>



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

Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим работам, а также подготовку к контролю знаний.

Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 133 акад. часа, из них 51 – на изучение теоретического материала, 82 – на самостоятельную работу выполнения индивидуальных и расчетно-графических заданий, решения различного рода задач, предусмотренных п. 3.3, и на подготовку к практическим работам.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теоретическая механика» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в п.п 4, 6, 7. Учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу.

Задание для выполнения РГЗ выдается преподавателем из указанной литературы Л1.2., Л3.1-Л3.3

Выполнение домашних задач преподаватель контролирует проверкой их решения.

Отчет по РГЗ – письменная работа, содержащая задание и решение с пояснениями и выводами, выполненная согласно требованиям СТП.

Защита РГЗ проводится в устной форме или в форме тестирования. Для успешной защиты выполненного РГЗ требуется изучение теоретического материала по соответствующим темам и разделам модуля.

Подготовка к экзамену ведется по предлагаемому перечню вопросов к экзамену.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Программное обеспечение для работы с электронными документами – текстовый редактор Microsoft Word.
9.1.2	2. Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.
9.1.3	

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Теоретическая механика» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса.
9.2.2	Результатами успешного освоения дисциплины, отвечающих комплексом необходимых компетенций, является качественное формирование книжного фонда и электронных образовательных ресурсов Научной библиотеки СФУ, а также развитие и модернизация программно-аппаратного комплекса Электронной библиотеки, которая обеспечивает возможность доступа к обучению из любой точки доступа информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и учащихся по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело».

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Мультимедийные средства для лекционных занятий - презентации к лекциям в системе Power Point.

Учебно-наглядные пособия для лекционных занятий – демонстрационные плакаты (25 шт); для практических занятий – макеты и модели механизмов (50 шт).