

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.16.01 МЕХАНИКА

---

Теоретическая механика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

---

Направленность (профиль)

21.05.04.37 Шахтное и подземное строительство

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

ст. преподаватель , А.И.Фоменко;

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **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;
- проектно-изыскательская;
- производственно-технологическая;
- организационно- управленческая.

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, на основе которых формируются общепрофессиональные компетенции получения фундаментальных знаний.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5: Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>	
ОПК-5.3: Использует законы и методы механики в определении и оптимизации параметров техники и технологии в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	<p>аксиомы и законы механики; виды движения и условия равновесия тел; кинематические характеристики движения материальной точки и тела; общие теоремы динамики.</p> <p>составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием различных систем сил; вычислять скорости и ускорения тел и его точек; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы и работу сил, приложенных к твердому телу при различных видах движения.</p> <p>навыками составления и решения уравнений равновесия и движения тел; определения кинетической энергии системы тел, работы сил, приложенных к твердому телу при его движении; методиками решения задач динамики.</p>
<b>ОПК-6: Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>	
ОПК-6.3: Решает комплекс задач, посвященных проектированию и расчету различных конструкций, сооружений, механизмов и машин, опирающихся на ряд основных понятий, законов, принципов, методов механики	<p>условия равновесия различных систем сил и равновесия системы тел; кинематические характеристики движения материальной точки и тела; общие теоремы динамики.</p> <p>составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием различных систем сил; вычислять скорости и ускорения тел и его точек; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы и работу сил, приложенных к твердому телу при различных видах движения</p> <p>навыками составления и решения уравнений равновесия и движения тел; определения кинетической энергии системы тел, работы сил, приложенных к твердому телу при его движении; методиками решения задач динамики.</p>

### 1.4 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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,31 (119)</b>		
занятия лекционного типа	1,42 (51)		
практические занятия	1,89 (68)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,69 (169)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Статика</b>									
	1. Введение в статику. ЛЕКЦИЯ 1. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Проекция 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							
	2. 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							

3. Входной контроль. Условия равновесия системы сходящихся сил.			2					
4. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.			2					
5. Условия равновесия плоской системы произвольных сил.			2					
6. Условия равновесия пространственной системы сходящихся сил.			2					
7. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.			2					
8. Условия равновесия пространственной системы произвольных сил.			2					
9. Условие равновесия системы тел.			2					
10. Определение центра тяжести тела сложной формы.			2					
11.							20	
<b>2. Кинематика</b>								
1. 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							
2. Кинематика твёрдого тела. ЛЕКЦИЯ 6. Простейшие движения. Поступательное движение тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2							
3. Сложное движение точки. ЛЕКЦИЯ 7. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса.	2							

4. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. ЛЕКЦИЯ 8-9. Понятие МЦС и способы его нахождения. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры.	3							
5. Координатный способ задания движения точки.			2					
6. Естественный способ задания движения точки.			2					
7. Поступательное и вращательное движения тела.			2					
8. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения при сложном движении точки.			4					
9. Определение скоростей точек и звеньев плоского механизма.			2					
10. Определение ускорений точек и звеньев плоского механизма.			2					
11. Кинематический анализ многозвенного механизма			4					
12.							37	
<b>3. Динамика точки. Общие теоремы динамики</b>								
1. 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.	6							



<p>2. 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							
<p>3. Теорема об изменении количества движения.  ЛЕКЦИЯ 14. Количество движения. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.</p>	2							
<p>4. 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.</p>	4							
<p>5. 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.</p>	8							
<p>6. Теория удара.  ЛЕКЦИЯ 21. Явление удара. Удар шара о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления. Прямой центральный удар двух тел. Примеры действия ударных сил.</p>	3							

7. Входной контроль. Дифференциальные уравнения движения точки.			2					
8. Две задачи динамики.			2					
9. Теорема о движении центра масс.			2					
10. Теорема об изменении количества движения.			2					
11. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.			2					
12. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.			2					
13. Теорема об изменении кинетической энергии точки.			2					
14. Теорема об изменении кинетической энергии системы.			2					
15. Промежуточный контроль. Решение задач.			2					
16.							62	
<b>4. Аналитическая механика</b>								
1. Принцип Даламбера. ЛЕКЦИЯ 22. Сила инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Динамические реакции.	3							
2. Принцип возможных перемещений. ЛЕКЦИЯ 23. Классификация связей. Возможные перемещения системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.	2							
3. Общее уравнение динамики. ЛЕКЦИЯ 24.Обобщённые координаты и обобщённые скорости. Обобщённые силы. Общее уравнение динамики.	2							

4. Уравнения Лагранжа второго рода. ЛЕКЦИЯ 25. Уравнения Лагранжа.	2							
5. Принцип Даламбера			4					
6. Принцип возможных перемещений.			4					
7. Определение реакций опор, применяя принцип возможных перемещений.			2					
8. Общее уравнение динамики.			2					
9. Уравнение Лагранжа.			2					
10. Промежуточный контроль. Решение задач по динамике.			2					
11.							50	
Всего	51		68				169	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям(Москва: КноРус).
2. Яблонский А. А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов(Москва: КноРус).
3. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
4. Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Теоретическая механика. Динамика: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
5. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов (Москва: Высшая школа).
6. Кепе О. Э., Виба Я. А., Грапис О. П., Светиныш Я. А., Кепе О. Э. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
7. Бать М. И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика и кинематика: учеб. пособие для вузов (Санкт-Петербург: Политехника).
8. Перевалов В. С. Сборник задач по теоретической механике на примерах из горной техники и технологии: учеб. пособие(Москва: Из-во МГТУ).
9. Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах: Т. 2. Динамика: учеб. пособие для вузов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
10. Калиновская Т. Г., Фоменко А. И., Ремизов И. А. Теоретическая механика. Статика и кинематика. Конспект лекций: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
11. 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]).
12. Речкунова С. С., Свизева Т. А., Шипко Е. М. Теоретическая механика. Кинематика: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ(Красноярск: ИПК СФУ).
13. Калиновская Т. Г., Фоменко А. И. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программное обеспечение для работы с электронными документами – текстовый редактор Microsoft Word.

2. Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.
- 3.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

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.
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».

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 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).