

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

Б1.В.ДВ.01.02 Техническая механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

21.05.04.36 Обогащение полезных ископаемых и извлечение золота

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Т.Г.Калиновская

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

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело» включает инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного направления.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их освоения;

техника и технологии обеспечения 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.

Дисциплина «Прикладная механика» рассматривает общие принципы проектирования и конструирования деталей и узлов общего назначения, встречающихся в различных машинах и механизмах в соответствии с требованиями ЕСКД.

Целью изучения дисциплины является:

- развитие инженерного мышления;
- привитие навыков творческого применения полученных знаний к решению инженерных задач, связанных с технологическим оборудованием горного производства;
- создание представлений о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых технических средств.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Техническая механика» является приобретение студентами специальности 21.05.04 «Горное дело» умений, навыков, на основе которых формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

### **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>ПК-5: Способен применять оборудование и технические системы для эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых</b>	
ПК-5.1: Описывает оборудование и процессы, объясняя их конструкции, принципы действия и нормы эффективной и безопасной эксплуатации	Объяснять влияние геометрических, кинематических и динамических параметров механизмов на работоспособность машинного агрегата.
ПК-5.2: Обосновывает применение процессов и оборудования и их параметры относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого и условий использования	Выполнять структурный анализ и кинематические расчеты рычажных и зубчатых механизмов  Обосновывать выбор конструктивных решений при разработке и защите проекта
ПК-5.3: Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения	Судить о характере поведения деталей машин и механизмов по расчетным показателям критериев работоспособности. Разрабатывать техническую документацию проекта в соответствии с требованиями действующих стандартов.

#### **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>2,5 (90)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</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	Контактная работа, ак. час.							
		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. Структура механизмов</b>									
	1. Основы учения о силах. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Проекция сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил, момент пары.	4	4						
	2. 1. Определение проекции силы на ось и момента силы относительно центра на плоскости.			4	4				
	3.						8	8	
<b>2. Кинематика плоских рычажных механизмов</b>									
	1. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.	4	4						
	2. 3. Геометрические характеристики плоских сечений.			6	6				
	3.						10	10	
<b>3. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов</b>									

1. Механические испытания. Диаграммы растяжения. Наклеп. Испытания на сжатие. Испытания на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.	6	6						
2. 4. Построение эпюр продольных сил консольного стержня.			6	6				
3.							12	12
<b>4. Силовое исследование плоских механизмов</b>								
1. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Дифференциальные зависимости Журавского. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Перемещения при изгибе.	4	4						
2. 10. Расчет двухопорной балки на жесткость.			2	2				
3.							6	6
<b>5. Основные принципы проектирования машин</b>								
1. Введение. Машина, механизм, деталь. Понятие о надежности машин. Основные принципы проектирования и конструирования. Классификация механических передач, редукторов. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.	2	2						
2. 18. Расчет бруса на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.			2	2				
3.							4	4
<b>6. Механизмы передач</b>								

1. Зубчатые передачи. Достоинства, недостатки, области применения, классификация зубчатых передач. Цилиндрические зубчатые передачи: геометрические параметры, понятие о корригировании, силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.	2	2						
2. Зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи: геометрические соотношения, силы в зацеплении. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы зубчатых колес и их термообработка. Зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи: геометрические соотношения, силы в зацеплении. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы зубчатых колес и их термообработка.	2	2						
3. Червячные передачи. Классификация, достоинства, недостатки, области применения червячных передач. Геометрические параметры. Силы в зацеплении червячной передачи. Виды разрушения и критерии работоспособности червячных передач. Материалы червячной пары и допускаемые напряжения.	2	2						
4. Открытые передачи. Ременные передачи: классификация, достоинства, недостатки, области применения, критерии работоспособности, конструкции основных элементов. Цепные передачи: достоинства, недостатки, классификация, области применения, основные геометрические соотношения, конструкции основных элементов, критерии работоспособности.	2	2						
5. 1. Кинематический расчет приводных механизмов.			2	2				

6. 2. Выбор материалов передач. Определение допустимых напряжений.			2	2				
7. 3. Расчет зубчатых передач редуктора.			2	2				
8. 4. Расчет червячных передач редуктора.			2	2				
9. 16. Конструирование деталей передач.			2	2				
10. 17. Конструирование корпусных деталей редуктора.			2	2				
11.							20	20
<b>7. Детали, обслуживающие передачи</b>								
1. Валы и оси. Муфты. Общие сведения. Ориентировочный расчет валов. Проверочный расчет валов на статическую прочность. Расчет вала на усталостную прочность. Классификация муфт, назначение и методика их выбора.	2	2						
2. Подшипники. Принцип работы и классификация подшипников скольжения и подшипников качения. Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников качения. Практический расчет (подбор) подшипников качения.	2	2						
3. 5. Ориентировочный расчет и конструирование валов редуктора.			2	2				
4. 6-7. Выбор типа подшипников. Эскизная компоновка редуктора.			4	4				
5. 8-9. Проверочный расчет валов редуктора на статическую прочность. Проверочный расчет валов редуктора на статическую прочность.			4	4				
6. 11. Уточненный расчет валов на усталостную прочность.			2	2				
7. 12. Расчет опор валов на подшипниках качения.			2	2				

8. 13. Конструирование подшипниковых узлов.			2	2				
9. 15. Разработка системы смазки деталей редуктора.			2	2				
10.							22	22
<b>8. Соединения узлов и деталей машин</b>								
1. Соединения. Разъемные соединения. Неразъемные соединения.	2	2						
2. Допуски и посадки. Основные положения системы допусков и посадок. Особенности посадок подшипников качения, шпоночных соединений. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.	2	2						
3. 10. Расчет соединений вал-ступица.			2	2				
4. 14. Допуски и посадки деталей передач.			2	2				
5.							8	8
Всего	36	36	54	54			90	90

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Леликов О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин"(Москва: Машиностроение).
2. Курмаз Л. В., Курмаз О. Л. Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие(Санкт-Петербург: Высшая школа).
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов (Москва: Высшая школа).
4. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
5. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям(Москва: КноРус).
6. Роцин Г.И., Самойлов Е.А. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ(М.: Юрайт).
7. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: Высшая школа).
8. Степин П. А. Сопротивление материалов: учебник(Москва: Лань).
9. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям(Москва).
10. Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б., Маслов Г. С., Иосилевич Г. Б. Прикладная механика: учебник для немашиностроительных специальностей технических вузов(Москва: Высшая школа).
11. Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К. Детали машин: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений(Москва: Высшая школа).
12. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н. Механика. Детали машин: учебное пособие немашиностроительных специальностей горнорудной и металлургической промышленности(Красноярск: СФУ).
13. Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Теоретическая механика. Статика и кинематика: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
14. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для технических вузов(Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана).
15. Курмаз Л. В., Скойбеда А. Т. Детали машин. Проектирование: справочное учеб.-метод. пособие(Москва: Высшая школа).
16. Дроздова Н. А., Какурина С. К., Туман С. Х. Сопротивление материалов: лабораторный практикум(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
17. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования: учебник

- для вузов.; допущено МО РФ(М.: Машиностроение).
18. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов(Калининград: Янтарный сказ).
  19. Калиновская Т. Г., Дроздова Н. А., Рябова-Найдан А. Т. Сопротивление материалов: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
  20. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Косолапова С. А., Калиновская Т. Г. Проектирование механических передач: учебное пособие(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
  21. Копнов В. А., Кривошапко С. Н. Сопротивление материалов: Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ: учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства(Москва: Высшая школа).
  22. Дроздова Н. А., Косолапова С. А. Конструктивные размеры деталей машин: методические указания к выполнению курсового проекта по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей(Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ)).
  23. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н. Расчет разъемных и неразъемных соединений: методические указания и задания к выполнению контрольных работ для студентов всех специальностей заочной формы обучения(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
  24. Какурина С. К., Туман С. Х., Какурина Н. А. Конструктивные размеры редукторов: методические указания к курсовому проекту по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей (Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ).
  25. Гресс П. В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов (Москва: Высшая школа).
  26. Волчкова И. В., Туман С. Х., Фоменко А. И. Прикладная механика. Расчет валов: учебно-методическое пособие для студентов напр. 280700 «Техносферная безопасность», 130400 «Горное дело», 150400 «Металлургия», 151000 «Технологические машины и оборудование». (Красноярск: СФУ).
  27. Калиновская Т. Г., Дьяконова В. Я., Речкунова С. С. Кинематический расчет привода: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового проектирования по деталям машин и прикладной механике(Красноярск: СФУ).
  28. Дроздова Н. А., Туман С. Х., Фоменко А. И. Проектирование опор валов на подшипниках качения: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
  29. Калиновская Т. Г., Туман С. Х., Волчкова И. В. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
  30. Калиновская Т. Г., Волчкова И. В. Детали машин: 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. Программный комплекс Columbus «Техническая механика».

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

1. Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Техническая механика» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса. 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 22.03.02 «Металлургия».
- 2.

**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, для практических занятий используется Программный комплекс Columbus «Техническая механика».

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