

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  
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И  
МАШИН**

Дисциплина Б1.В.04.02 МЕХАНИКА  
Теория механизмов и машин

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки  
специальность Специализация 21.05.03.00.03. Технология и  
техника разведки месторождений полезных

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 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация 21.05.03.00.03. Технология и техника разведки  
месторождений полезных ископаемых

Программу к.т.н., доцент, В.Я. Дьяконова  
составили

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Область профессиональной деятельности выпускников по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» включает совокупность технологий, средств и методов человеческой деятельности в области науки и техники, направленных на поиски, разведку и эксплуатацию месторождений полезных ископаемых, на изучение природных техногенных процессов в недрах Земли.

Виды профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;

Основной целью изучения дисциплины является развитие инженерного мышления, освоение студентами структурных, кинематических и динамических методов исследования, применимых к механизмам различных отраслей техники.

Основной целью изучения дисциплины является развитие инженерного мышления, освоение студентами структурных, кинематических и динамических методов исследования, применимых к механизмам различных отраслей техники.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» является приобретение студентами специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» знаний, умений, навыков на основе которых формируются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Задачи профессиональной деятельности специалиста следующие:

#### **1) Научно-исследовательская.**

Выполнение построения математических моделей объектов исследования, их анализа и оптимизации, выбор готового или разработка нового алгоритма решения задачи; проектирование оптимальных комплексов геофизических методов измерений и разработка программ экспериментальных исследований.

#### **2) Производственно- технологическая.**

Разработка и внедрение технологических процессов и режимов производства геологоразведочных работ, методики и проведение теоретических и экспериментальных исследований по анализу, синтезу, и оптимизации технологий геологической разведки.

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   | Основные виды плоских механизмов и характер движения звеньев.  |
| Уровень 1   | Выполнять структурный анализ плоских и пространственных механизмов.  |
| Уровень 1   | Методиками структурного и кинематического синтезов плоских механизмов.   |
| <b>ОПК-4:способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</b> |  |
| Уровень 1   | Назначение и типы зубчатых механизмов;.  |
| Уровень 1   | Пользоваться методиками выполнения кинематических расчетов рычажных и зубчатых механизмов;                               |
| Уровень 1   | Навыками оценки влияния геометрических, кинематических и динамических параметров на работоспособность машинного агрегата |
| <b>ПК-19:способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки</b>  |  |
| Уровень 1   | Силы, действующие на звенья и общие правила силового исследования плоских механизмов методом кинетостатики               |
| Уровень 1   | Пользоваться методиками выполнения инженерных расчетов на основе анализа действующих стандартов и справочной литературы  |
| Уровень 1   | Методикой оценки работоспособности рычажного механизма, используя критерии передачи                                      |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В системе инженерной подготовки специалистов по направлению «Технология геологической разведки» дисциплина «Теория механизмов и машин» относится обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла дисциплин в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего 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), теоретической механике.

Изученный материал дисциплины «Теория механизмов и машин» является основой для изучения таких последующих дисциплин, как:

- Детали машин;

- Буровые машины и механизмы;
- Эксплуатация и ремонт геологоразведочного оборудования;
- Горнопроходческие машины и комплексы.

#### 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,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр          |
|--|--|------------------|
|  |  | 5                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>2 (72)</b>                              | <b>2 (72)</b>    |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>0,94 (34)</b>                           | <b>0,94 (34)</b> |
| занятия лекционного типа                   | 0,47 (17)                                  | 0,47 (17)        |
| занятия семинарского типа                  |  |                  |
| в том числе: семинары                      |  |                  |
| практические занятия                       | 0,47 (17)                                  | 0,47 (17)        |
| 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>1,06 (38)</b>                           | <b>1,06 (38)</b> |
| изучение теоретического курса (ТО)         |  |                  |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) |  |                  |
| реферат, эссе (Р)                          |  |                  |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  | Нет              |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  | Нет              |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</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     | Структура механизмов   | 4                                    | 4   | 0  | 8                                   | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 2     | Кинематическое исследование и проектирование плоских рычажных механизмов | 5                                    | 5   | 0  | 10                                  | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 3     | Кинематика многозвенных зубчатых механизмов                              | 2                                    | 2   | 0  | 10                                  | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 4     | Силовое исследование плоских механизмов                                  | 6                                    | 6   | 0  | 10                                  | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| Всего |  | 17                                   | 17  | 0  | 38                                  |                         |

#### 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 | <p>ЛЕКЦИЯ 1. Основные понятия и определения</p> <p>1. Строение механизмов.</p> <p>2. Кинематические пары и их свойства.</p> <p>3. Число степеней свободы и степень подвижности механизма.</p>  | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | <p>ЛЕКЦИЯ 2. Структура и классификация плоских механизмов.</p> <p>1. Основные виды механизмов.</p> <p>2. Структурные группы Ассура.</p> <p>3. Механизмы с избыточными связями.</p> <p>4. Структурный анализ плоских механизмов.</p>  | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | <p>ЛЕКЦИЯ 3. Кинематическое исследование путем построения кинематических диаграмм.</p> <p>1. Основные типы плоских рычажных механизмов.</p> <p>2. Определение положений звеньев механизма графическим методом.</p> <p>3. Определение скоростей и ускорений звеньев механизма методом графического дифференцирования.</p> | 3 | 0 | 0 |



|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| 4 | 2 | <p>ЛЕКЦИЯ 4.<br/>Кинематическое исследование механизмов методом построения планов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства планов скоростей и ускорений.</li> <li>2. Определение скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов методом планов.</li> <li>3. Основные понятия о проектировании четырехзвенных механизмов по различным условиям.</li> </ol> | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | <p>ЛЕКЦИЯ 5. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные типы многозвенных зубчатых механизмов.</li> <li>2. Кинематика зубчатых механизмов с неподвижными осями.</li> <li>3. Кинематика дифференциальных и планетарных механизмов.</li> </ol>  | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 4 | <p>ЛЕКЦИЯ 6. Задачи и методы силового исследования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Силы, действующие на звенья механизма.</li> <li>2. Определение сил инерции звеньев механизма</li> <li>3. Метод замещающих точек.</li> <li>4. Условия статической определимости кинематической цепи.</li> </ol>   | 2 | 0 | 0 |

|       |   |  |    |   |   |
|-------|---|--|----|---|---|
| 7     | 4 | ЛЕКЦИЯ 7. Общие правила силового исследования плоских механизмов методом кинетостатики.<br>1. Определение реакций в кинематических парах.<br>2. Определение уравновешивающей (приведенной) силы методом рычага Жуковского. | 2  | 0 | 0 |
| 8     | 4 | ЛЕКЦИЯ 8. Силовое исследование на примере механизмов с различными группами Ассур.<br>1. Кривошипно-шатунный механизм.<br>2. Кривошипно-ползунный механизм.   | 2  | 0 | 0 |
| Всего |   |  | 17 | 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                    | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Определение числа степеней свободы плоских механизмов и классификация кинематических пар. Структурный анализ механизма. | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 1                    | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Структурный синтез рычажных механизмов.   | 2                   | 0                                  | 0                                |

|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| 3 | 2 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 3. Построение<br>плана механизма и<br>траектории точки лежащей<br>посередине шатуна.<br>Построение диаграмм<br>перемещения, скорости и<br>ускорения методом<br>графического<br>дифференцирования<br>(метод касательных). | 3 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 4. Построение<br>планов скоростей и<br>ускорений для заданного<br>положения механизма.<br>Проектирование плоских<br>механизмов по заданным<br>условиям.  | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 5. Кинематика<br>зубчатых механизмов с<br>неподвижными осями.<br>Кинематика планетарных и<br>дифференциальных<br>механизмов. Кинематика<br>сложных зубчатых<br>механизмов.   | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 4 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 6. Определение<br>сил, действующих на<br>звенья механизма.<br>Определение реакций в<br>кинематических парах<br>кривошипно-ползунного<br>механизма.   | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 4 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 7. Определение<br>реакций кинематических<br>пар кривошипно<br>шатунного механизма.<br>Определение<br>уравновешивающей силы<br>из условия равновесия<br>кривошипа.  | 2 | 0 | 0 |

|       |   |  |    |   |   |
|-------|---|--|----|---|---|
| 8     | 4 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 8. Определение<br>уравновешивающей силы<br>методом рычага<br>Жуковского. Определение<br>требуемой мощности,<br>подводимой к кривошипу. | 2  | 0 | 0 |
| Всего |   |  | 17 | 0 | 0 |

### 3.4 Лабораторные занятия

| №<br>п/п | №<br>раздела<br>дисципли<br>ны | Наименование занятий | Объем в акад. часах |  |   |
|----------|--------------------------------|----------------------|---------------------|--|---|
|          |                                |                      | Всего               | в том числе, в<br>инновационной<br>форме | в том числе,<br>в<br>электронной<br>форме |
| Всего    |                                |                      |                     |  |   |

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

|      | Авторы,<br>составители   | Заглавие   | Издательство,<br>год  |
|------|--|--|---|
| Л1.1 | Какурина С. К.,<br>Дьяконова В. Я.,<br>Лысых В. И.,<br>Шипко Е. М. | Теория механизмов и машин:<br>методические указания и задания к<br>выполнению контрольных и<br>самостоятельных работ для студентов<br>всех специальностей дневной и заочной<br>форм обучения                             | Красноярск:<br>Красноярский<br>университет<br>цветных<br>металлов и<br>золота<br>[ГУЦМиЗ], 2005 |
| Л1.2 | Дьяконова В. Я.,<br>Речкунова С. С.,<br>Корзун О. А.               | Прикладная механика. Часть 1:<br>лабораторный практикум [для студентов<br>спец. 130400.65.00.09 «Горные машины и<br>оборудование», 130400.65.00.10<br>«Электрификация и автоматизация<br>горного производства (ГМ, ГЭ)»] | Красноярск:<br>СФУ, 2013  |

## 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,<br>составители | Заглавие | Издательство,<br>год |

|                                       |  |  |   |
|---------------------------------------|--|--|---|
| Л1.1                                  | Фролов К. В.,<br>Попов С. А.,<br>Мусатов А. К.,<br>Тимофеев Г. А.,<br>Никоноров В. А.,<br>Фролов К. В. | Теория механизмов и механика машин:<br>учебник для студентов вузов   | Москва: Изд-во<br>МГТУ им. Н. Э.<br>Баумана, 2004   |
| Л1.2                                  | Коловский М. З.,<br>Евграфов А. Н.,<br>Семенов Ю. А.,<br>Слоущ А. В.                                   | Теория механизмов и машин: учебное<br>пособие для вузов по<br>машиностроительным специальностям  | Москва:<br>Академия, 2008   |
| <b>6.2. Дополнительная литература</b> |  |  |   |
|                                       | Авторы,<br>составители   | Заглавие   | Издательство,<br>год  |
| Л2.1                                  | Дьяконова В. Я.,<br>Какурина С. К.,<br>Шипко Е. М.   | Теория механизмов и машин: учебное<br>пособие  | Красноярск:<br>КГУЦМиЗ, 2004  |
| Л2.2                                  | Артоболевский<br>И. И.   | Теория механизмов и машин: учебник<br>для вузов  | Москва: Альянс,<br>2008   |
| <b>6.3. Методические разработки</b>   |  |  |   |
|                                       | Авторы,<br>составители   | Заглавие   | Издательство,<br>год  |
| Л3.1                                  | Какурина С. К.,<br>Дьяконова В. Я.,<br>Лысых В. И.,<br>Шипко Е. М.                                     | Теория механизмов и машин:<br>методические указания и задания к<br>выполнению контрольных и<br>самостоятельных работ для студентов<br>всех специальностей дневной и заочной<br>форм обучения                             | Красноярск:<br>Красноярский<br>университет<br>цветных<br>металлов и<br>золота<br>[ГУЦМиЗ], 2005 |
| Л3.2                                  | Дьяконова В. Я.,<br>Речкунова С. С.,<br>Корзун О. А.   | Прикладная механика. Часть 1:<br>лабораторный практикум [для студентов<br>спец. 130400.65.00.09 «Горные машины и<br>оборудование», 130400.65.00.10<br>«Электрификация и автоматизация<br>горного производства (ГМ, ГЭ)»] | Красноярск:<br>СФУ, 2013  |

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

|    |  |  |
|----|--|--|
| Э1 | Библиотечно-издательский комплекс<br>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 промежуточному контролю знаний и защите расчетно-графических работ.

Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено: 38 акад. часа, на изучение теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям и самостоятельную работу по выполнению расчетно-графического задания.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория механизмов и машин» 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.

## **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. |

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

|       |   |
|-------|---|
| 9.2.1 | Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» 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 21.05.03 «Технология геологической разведки». |

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

1. Презентации в системе Power Point к лекциям и практическим занятиям;
2. Демонстрационные плакаты - 8 шт;
3. Макеты и модели механизмов - 50 шт.