

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  
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.В.04.01 МЕХАНИКА  
Сопротивление материалов

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 ст.преподаватель, С.Х.Туман  
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;
- организационно-управленческая.

Целью изучения дисциплины «Сопротивление материалов» является: развитие инженерного мышления, освоение студентами инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, овладение основами проектирования и конструирования деталей и узлов машин.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Сопротивление материалов» 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.

#### **4) Организационно-управленческая.**

Управление работой коллектива исполнителей, принятие управленческих решений; разработка конструкторско-технологических работ и управление процессом их выполнения.

**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 понятия в сопротивлении материалов;  |
| Уровень 1  | использовать общетеоретические положения и конкретные инженерные решения к расчету детали;    |
| Уровень 1  | методикой расчета детали согласно их критериям работоспособности.                             |
| <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  | условия жесткости и прочности при различных видах нагружения;                                 |
| Уровень 1  | производить расчеты детали на прочность и жесткость;  |
| Уровень 1  | навыками интегрирования знаний из различных областей для решения конкретных инженерных задач. |
| <b>ПК-19: способностью предлагать и внедрять мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки</b>  |   |
| Уровень 1  | рациональные формы поперечного сечения при различных видах деформации;                        |
| Уровень 1  | проводить сравнительный анализ по прочности и жесткости элементов конструкций;                |
| Уровень 1  | алгоритмами решения инженерных задач при проектировании элементов конструкций                 |

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

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла дисциплин.

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).

Изученный материал дисциплины «Сопротивление материалов» является основой для изучения таких последующих дисциплин, как:

- электротехника и электроника;
- материаловедение;
- метрология, стандартизация, сертификация;
- безопасность жизнедеятельности;

#### 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          |
|--|--|------------------|
|  |  | 4                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>4 (144)</b>                             | <b>4 (144)</b>   |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,42 (51)</b>                           | <b>1,42 (51)</b> |
| занятия лекционного типа                   | 0,47 (17)                                  | 0,47 (17)        |
| занятия семинарского типа                  |  |                  |
| в том числе: семинары                      |  |                  |
| практические занятия                       | 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>1,58 (57)</b>                           | <b>1,58 (57)</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 (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                                   | 3                                    | 4   | 0  | 8                                   | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 2     | Основные понятия сопротивления материалов | 4                                    | 4   | 0  | 10                                  | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 3     | Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение     | 4                                    | 13  | 0  | 17                                  | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 4     | Изгиб                                     | 4                                    | 11  | 0  | 16                                  | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| 5     | Устойчивость сжатых стержней              | 2                                    | 2   | 0  | 6                                   | ОК-1 ОПК-4 ПК-19        |
| Всего |   | 17                                   | 34  | 0  | 57                                  |                         |

#### 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                    | ЛЕКЦИЯ 1. Основы учения о силах<br>Основные понятия и определения. Связи и их реакции. Проекция сил. Момент силы относительно точки. | 1                   | 0                                  | 0                                |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | <p>ЛЕКЦИЯ 2. Равновесие тел</p> <p>Приведение системы сил к центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия различных систем сил. Равновесие системы тел.</p>   | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | <p>ЛЕКЦИЯ 3-4. Основные понятия сопротивления материалов</p> <p>Понятия и определения. Гипотезы (допущения) в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации.</p> | 4 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | <p>ЛЕКЦИЯ 5 Растяжение и сжатие</p> <p>Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии.</p>                                      | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | <p>ЛЕКЦИЯ 6. Сдвиг. Кручение</p> <p>Внутренние силовые факторы, напряжения, деформации при кручении круглого вала. Условия прочности и жёсткости вала.</p>  | 2 | 0 | 0 |

|       |   |   |    |   |   |
|-------|---|---|----|---|---|
| 6     | 4 | ЛЕКЦИЯ 7-8. Изгиб<br>Внутренние силовые факторы при изгибе балки.<br>Дифференциальные зависимости Журавского.<br>Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе.<br>Перемещения при изгибе.   | 4  | 0 | 0 |
| 7     | 5 | ЛЕКЦИЯ 9.<br>Устойчивость сжатых стержней<br>Понятие об устойчивости первоначальной формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости.<br>Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения. | 2  | 0 | 0 |
| Всего |   |   | 17 | 0 | 0 |

### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий  | Объем в acad. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |   | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Определение проекции силы на ось и момента силы относительно центра на плоскости. | 2                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 1                    | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Условия равновесия плоской системы сил.   | 2                   | 0                                  | 0                                |



|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 3  | 2 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 3-4.<br>Геометрические<br>характеристики плоских<br>сечений.  | 4 | 0 | 0 |
| 4  | 3 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 5. Построение<br>эпюр продольных сил<br>консольного стержня.  | 2 | 0 | 0 |
| 5  | 3 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 6-7. Расчет<br>консольного стержня на<br>прочность и жесткость.   | 3 | 0 | 0 |
| 6  | 3 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 7-8.<br>Определение<br>механических<br>характеристик<br>металлического образца по<br>диаграмме растяжения                                 | 3 | 0 | 0 |
| 7  | 3 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 9. Построение<br>эпюр крутящих моментов<br>круглого вала.   | 2 | 0 | 0 |
| 8  | 3 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 10-11. Расчет на<br>прочность и жесткость<br>круглого вала.   | 3 | 0 | 0 |
| 9  | 4 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 11-12-13.<br>Построение эпюр<br>поперечных сил и<br>изгибающих моментов<br>консольной балки. Расчет<br>балки на прочность и<br>жесткость. | 4 | 0 | 0 |
| 10 | 4 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 13-14-15.<br>Построение эпюр<br>поперечных сил и<br>изгибающих моментов<br>двухопорной балки. Расчет<br>балки на прочность.               | 4 | 0 | 0 |
| 11 | 4 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 15-16. Расчет<br>двухопорной балки на<br>жесткость.   | 3 | 0 | 0 |

|       |   |   |    |   |   |
|-------|---|---|----|---|---|
| 12    | 5 | ПРАКТИЧЕСКОЕ<br>ЗАНЯТИЕ 17. Расчет<br>бруса на устойчивость с<br>помощью коэффициента<br>снижения допускаемого<br>напряжения. | 2  | 0 | 0 |
| Всего |   |   | 24 | 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 | Копнов В. А.,<br>Кривошапко С.<br>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, 2005  |
| Л1.2 | Дроздова Н. А.,<br>Рябов О. Н.       | Механика: программа, методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения  | Красноярск:<br>СФУ, 2007    |
| Л1.3 | Дроздова Н. А.,<br>Туман С. Х.       | Сопротивление материалов, механика и прикладная механика: цикл заданий и методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов всех специальностей дневной формы обучения  | Красноярск:<br>ГУЦМиЗ, 2005 |
| Л1.4 | Гресс П. В.                          | Руководство к решению задач по сопротивлению материалов  | Москва: Высшая школа, 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                           | Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.                                 | Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов технических специальностей                          | Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005   |
| Л1.2                           | Феодосьев В. И.   | Сопротивление материалов: учебник для технических вузов   | Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана, 2005 |
| Л1.3                           | Тарг С.М.   | Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов   | Москва: Высшая школа, 2009   |
| Л1.4                           | Яблонский А. А., Никифорова В. М.                                   | Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям | Москва: КноРус, 2010   |
| 6.2. Дополнительная литература |   |   |  |
|                                | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год  |
| Л2.1                           | Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.                                 | Теоретическая механика. Статика и кинематика: учебное пособие   | Красноярск: ГАЦМиЗ, 2003   |
| Л2.2                           | Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. | Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов   | Москва: Высшая школа, 2009   |
| Л2.3                           | Степин П. А.  | Сопротивление материалов: учебник   | Москва: Лань, 2012   |
| 6.3. Методические разработки   |   |   |  |
|                                | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год  |

|      |                                      |  |                             |
|------|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| ЛЗ.1 | Копнов В. А.,<br>Кривошапко С.<br>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, 2005  |
| ЛЗ.2 | Дроздова Н. А.,<br>Рябов О. Н.       | Механика: программа, методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения  | Красноярск:<br>СФУ, 2007    |
| ЛЗ.3 | Дроздова Н. А.,<br>Туман С. Х.       | Сопротивление материалов, механика и прикладная механика: цикл заданий и методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов всех специальностей дневной формы обучения  | Красноярск:<br>ГУЦМиЗ, 2005 |
| ЛЗ.4 | Гресс П. В.                          | Руководство к решению задач по сопротивлению материалов  | Москва: Высшая школа, 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 промежуточному и итоговому контролю знаний.

Учебным планом на самостоятельную предусмотрено: 57 акад. часа, из них 27 – на изучение теоретического материала, 30– 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 «Сопrotивление материалов» 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 литературы п. 4 (№ 1-4).

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.

## **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 | 3. Программный комплекс Columbus «Сопrotивление материалов».  |

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

|       |  |
|-------|--|
| 9.2.1 | Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» 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. |

## **10 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 «Сопротивление материалов».

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