

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

Б1.О.16.02 МЕХАНИКА

---

Сопротивление материалов

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

---

Направленность (профиль)

21.05.04.31 Электрификация и автоматизация горного производства

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

Красноярск 2023

## 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, 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 «Соппротивление материалов», 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 дисциплины Соппротивление 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 «Соппротивление материалов» 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-6: Способен применять методы анализа и знания закономерностей</b> |   |

**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**

|  |  |
|--|--|
| ОПК-6.4: Использует инженерные методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость | условия прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций при различных видах нагружения.<br>определять внутренние силовые факторы, напряжения и деформации в бруске при различных видах деформации<br>навыками расчета оптимальных параметров конструкций при различных видах деформаций. |
|--|--|

**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,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,42 (51)</b>                           |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,47 (17)                                  |   |
| практические занятия                       | 0,94 (34)                                  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,58 (57)</b>                           |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  |   |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>  | <b>1 (36)</b>                              |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

|                                      |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п                             | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|                                      |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|                                      |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Простейшие виды деформаций</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                      | 1. Общие сведения. Основные определения. Допущения в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Условия прочности и жесткости в общем виде.   | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                      | 2. Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии<br>Механические испытания. Диаграммы растяжения. Испытание на сжатие. Испытание на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. | 3                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 3. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент сечения. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.                              | 1 |  |   |  |  |  |  |  |
| 4. Чистый сдвиг. Кручение круглого вала. Чистый сдвиг. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Деформации при кручении. Расчёт вала на прочность и на жёсткость                                 | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| 5. 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. | 2 |  |   |  |  |  |  |  |
| 6. Расчеты опорных реакций в стержневых системах.   |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 7. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 8. Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии. Обратная задача.  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 9. Механические характеристики материалов.  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 10. Геометрические характеристики плоских сечений   |   |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 11. Построение эпюр ВСФ при кручении. Обратная задача.  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 12. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 13. Эпюры внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе консольной балки.  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 14. Эпюры внутренних силовых факторов двухопорной балки при прямом поперечном изгибе.   |   |  | 2 |  |  |  |  |  |

|   |    |  |    |  |  |  |    |  |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 15. Расчеты на прочность консольной и двухопорной балки.  |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 16. Расчеты на жесткость двухопорной балки.   |    |  | 4  |  |  |  |    |  |
| 17.   |    |  |    |  |  |  | 37 |  |
| <b>2. Сложное сопротивление. Усталостная прочность. Устойчивость</b>  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| 1. Теория напряженно-деформированного состояния. Напряженно-деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Теории прочности. Понятие сложного сопротивления. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение Кручение с изгибом.  | 4  |  |    |  |  |  |    |  |
| 2. Расчеты на усталостную прочность. Явление усталости. Кривая усталости при симметричном цикле. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты конструкций на усталость.  | 2  |  |    |  |  |  |    |  |
| 3. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости первоначальной формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения | 1  |  |    |  |  |  |    |  |
| 4. Расчет бруса при сложном сопротивлении.  |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 5. Расчет на устойчивость сжатого стержня с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.  |    |  | 4  |  |  |  |    |  |
| 6. Расчеты на усталостную прочность.  |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 7.  |    |  |    |  |  |  | 20 |  |
| Всего   | 17 |  | 34 |  |  |  | 57 |  |



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

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

1. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
2. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для технических вузов(Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана).
3. Степин П. А. Сопротивление материалов: учебник(Москва: Лань).
4. Калиновская Т. Г., Дроздова Н. А., Рябова-Найдан А. Т. Сопротивление материалов: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
5. Жученков А. П., Зинштейн М. Л., Ханов А. М. Сопротивление материалов: тестовые задания: Ч. 1. Сопротивление материалов: тестовые задания: Ч. 1 : Учебное пособие(Пермь: ПНИПУ).
6. Гресс П. В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов (Москва: Высшая школа).
7. Калиновская Т. Г., Туман С. Х., Волчкова И. В. Сопротивление материалов: 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 процессор Microsoft Word.
2. Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.
3. Программный комплекс Columbus «Сопротивление материалов».

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

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.

2. Успешному освоению дисциплины, результатом которого является формирование необходимых компетенций, способствует 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 в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и студентов, обучающихся 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, 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).