

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.Б.16.02 МЕХАНИКА
Сопротивление материалов

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения заочная

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 21.05.04 Горное дело

Программу
составили

к.т.н., доцент, Т.Г.Калиновская;

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания 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;
- проектная

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 в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Задачи профессиональной деятельности специалиста следующие.

Научно-исследовательская деятельность:

- планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;
- осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
- составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов;
- проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов;
- разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;
- использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма;

Проектная деятельность:

- проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;
- обосновывать параметры горного предприятия;
- выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;
- обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;
- самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ; осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных информационных технологий;

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

| | |
|---|---|
| ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | |
| Уровень 1 | гипотезы сопротивления материалов |
| Уровень 1 | строить и анализировать эпюры внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе |
| Уровень 1 | методами расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения бруса |
| ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты | |
| Уровень 1 | основные виды механических испытаний материалов |
| Уровень 1 | проводить расшифровку и описание диаграмм растяжения конструкционных материалов |
| Уровень 1 | методами определения модуля упругости, предела текучести и предела прочности конструкционных материалов |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В системе инженерной подготовки специалистов по направлению 21.05.04 «Горное дело» «Сопротивление материалов» относится к базовой части программы 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).

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

- прикладная механика
- управление состояниями массива;
- разрушение горных пород взрывом;
- геомеханика.
- материаловедение
- механическое оборудование карьеров

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, зачетных единиц (акад.час) | Семестр | |
|--|--|------------------|------------------|
| | | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 (108) | 1 (36) | 2 (72) |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,36 (13) | 0,03 (1) | 0,33 (12) |
| занятия лекционного типа | 0,19 (7) | 0,03 (1) | 0,17 (6) |
| занятия семинарского типа | | | |
| в том числе: семинары | | | |
| практические занятия | 0,17 (6) | | 0,17 (6) |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | | | |
| другие виды контактной работы | | | |
| в том числе: групповые консультации | | | |
| индивидуальные консультации | | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | | |
| групповые занятия | | | |
| индивидуальные занятия | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,39 (86) | 0,97 (35) | 1,42 (51) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | | |
| реферат, эссе (Р) | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 0,25 (9) | | 0,25 (9) |

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 | Установочная лекция | 1 | 0 | 0 | 35 | ОК-1 ПК-16 |
| 2 | Простейшие виды деформаций | 4 | 4 | 0 | 31 | ОК-1 ПК-16 |
| 3 | Сложное сопротивление. Усталостная прочность. Устойчивость | 2 | 2 | 0 | 20 | ОК-1 ПК-16 |
| Всего | | 7 | 6 | 0 | 86 | |

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 | 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. | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 2 | 2 | <p>Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии</p> <p>Механические испытания. Диаграммы растяжения. Испытание на сжатие. Испытание на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.</p> | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | <p>Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент сечения. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.</p> | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | <p>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.</p> | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | <p>Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Зависимости Журавского. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Перемещения при изгибе.</p> | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|---|---|---|
| 6 | 3 | 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. Расчеты на усталостную прочность. Явление усталости. Кривая усталости при симметричном цикле. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты конструкций на усталость. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости первоначальной формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения. | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 7 | 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 | 2 | Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Расчеты на прочность и жесткость при кручении. | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | Расчеты на прочность консольной и двухопорной балки. | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | Расчет на устойчивость сжатого стержня с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения. | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 6 | 0 | 0 |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего | | | | | |

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

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|---|
| Л1.1 | 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, 2005 |
| Л1.2 | Косолапова С. А., Калиновская Т. Г., Свизева Т. А., Волчкова И. В. | Сопротивление материалов: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения | Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004 |
| Л1.3 | Дроздова Н. А., 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: 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 | Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. | Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов | Москва: Высшая школа, 2009 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Феодосьев В. И. | Сопротивление материалов: учебник для технических вузов | Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана, 2005 |
| Л2.2 | Степин П. А. | Сопротивление материалов: учебник | Москва: Лань, 2012 |
| 6.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | 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, 2005 |

| | | | |
|------|--|---|---|
| ЛЗ.2 | Косолапова С. А., Калиновская Т. Г., Свизева Т. А., Волчкова И. В. | Сопротивление материалов: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения | Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004 |
| ЛЗ.3 | Дроздова Н. А., 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: 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 | www. bik.sfu-kras.ru |
| Э2 | Российская государственная библиотека | www. elibrary.rsl.ru |
| Э3 | Электронно-библиотечная система | www. book.ru |
| Э4 | Электронно-библиотечная система | www. knigafund.ru |

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 работу предусмотрено: 35 акад. часов, на изучение теоретического материала, на самостоятельную работу: выполнение индивидуальных контрольных заданий, решение задач и подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Сопротивление 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 контрольной работы студенты берут из литературы п. 4 (№ 1).

Контрольная работа – письменная работа, содержащая задание и решение с пояснениями и выводами, выполненная согласно требованиям СТП.

Защита контрольных работ проводится в устной форме или в форме тестирования. Для успешной защиты контрольных работ 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 | |

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 | 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. |
|-------|--|

10 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).