

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.16.Сопротивление материалов

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Маркшейдерское дело (для набора 2017)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины (модуля) – является получение устойчивых знаний о механических характеристиках материалов, экспериментальных методах их определения, выработка умений по правильному выбору материалов и проведению прочностных расчетов элементов конструкций.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины (модуля) является изучение механических свойств материалов, методов расчетов на прочность и жесткость деталей машин и элементов конструкций. Ведется изучение законов деформирования пластичных и хрупких материалов при различных видах статического нагружения элементов конструкций.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Сопротивление материалов» неразрывно связана с дисциплинами математического и естественно научного цикла. Базируется на многих изучавшихся ранее дисциплинах и требует знаний, полученных по следующим дисциплинам: физике, математике, теоретической механике, инженерной графике и информатике.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 6 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 54                         | 54          |
| лекционные (ЛК)                            | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 36                         | 36          |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 54                         | 54          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8              | способен выбирать или разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятия по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные понятия и задачи предмета</li> <li>2) основные понятия о напряжениях, виды деформации, перемещения;</li> <li>3) методы определения внутренних силовых факторов, расчетов на прочность допускаемым напряжениям</li> </ol>                                                                     |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные понятия и задачи предмета;</li> <li>2) основные понятия о напряжениях, виды деформации, перемещения;</li> <li>3) основные принципы расчетов на прочность допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчивости элементов машин</li> </ol>                                |
|                    | <p>Эталонный:</p> <p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные понятия и задачи предмета, гипотезы;</li> <li>2) методы определения напряжений в деталях и элементах конструкций машин;</li> <li>3) принципы расчетов на прочность по допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчивости и выносливости элементов горных машин</li> </ol> |
|                    | <p>Пороговый:</p> <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определять внутренние силовые факторы;</li> <li>1) определять напряжения в деталях и элементах конструкций машин;</li> <li>2) рассчитывать на прочность по допускаемым напряжениям, жесткости, устойчивости в деталях и элементах конструкций машин</li> </ol>                                        |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь   | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:</p> <p>1) определять внутренние силовые факторы;</p> <p>2) рассчитывать на прочность по допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчивости и выносливости в деталях и элементах конструкций машин;</p> <p>3) оценивать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов</p>              |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Эталонный:</p> <p>1) определять внутренние силовые факторы;</p> <p>2) рассчитывать на прочность по допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчивости и выносливости в деталях и элементах конструкций машин;</p> <p>3) оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов</p> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <p>Пороговый:</p> <p>1) ) владеть методами определения внутренних напряжений в деталях машин и элементах конструкций;</p> <p>2) владеть методами расчета на прочность и жесткость.</p>                                                                                                                                                                                          |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:</p> <p>1) владеть методами определения внутренних напряжений в деталях машин и элементах конструкций</p> <p>2) владеть методами расчета на прочность, жесткость, устойчивость;</p>                                                                                                                                                                            |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Эталонный:</p> <p>1) владеть методами определения внутренних напряжений в деталях машин и элементах конструкций, расчета на прочность и жесткость, устойчивость;</p> <p>2) владеть методами прочностного расчета элементов строительных конструкций</p>                                                                                                                      |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                      | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                           |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1.1           | Основные понятия, гипотезы, метод сечений | 4           | 2                  |        |    | 2   |

|       |     |                                                                        |     |    |    |   |    |
|-------|-----|------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|---|----|
|       | 1.2 | Геометрические характеристики плоских сечений                          | 18  | 2  | 6  |   | 10 |
| 2     | 2.1 | Центральное растяжение - сжатие                                        | 18  | 2  | 6  |   | 10 |
|       | 2.2 | Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела          | 8   | 2  | 2  |   | 4  |
| 3     | 3.1 | Сдвиг                                                                  | 10  | 2  | 4  |   | 4  |
|       | 3.2 | Кручение                                                               | 12  | 2  | 4  |   | 6  |
| 4     | 4.1 | Прямой поперечный изгиб. Перемещения при изгибе. Сложное сопротивление | 28  | 4  | 10 |   | 14 |
|       | 4.2 | Устойчивость стержней. Динамические нагрузки                           | 10  | 2  | 4  |   | 4  |
| Итого |     |                                                                        | 108 | 18 | 36 | 0 | 54 |

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                     |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1.1           | Понятия, определения. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Гипотезы. Напряжения и деформации |
|        | 1.2           | Моменты инерции. Главные оси и главные моменты                                                    |
| 2      | 2.1           | Продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях. Закон Гука. Расчёт на прочность.   |
|        | 2.2           | Обзор различных типов напряженных состояний. Теория напряжений.                                   |
| 3      | 3.1           | Сдвиг. Расчеты на прочность.                                                                      |
|        | 3.2           | Крутящие моменты, построение эпюр. Касательные напряжения. Расчеты на прочность                   |
|        |               |                                                                                                   |

|   |     |                                                                                                                                                                             |
|---|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 4.1 | Виды изгиба. Внутренние силы, построение эпюр. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность.<br>Перемещения балок при изгибе. Сложное сопротивление |
|   | 4.2 | Понятие об устойчивости. Определение критических нагрузок. Пределы применимости формулы Эйлера. Динамические нагрузки.                                                      |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                                                |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1.2           | Определение центра тяжести. Вычисление моментов инерции сечений простой формы.<br>Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей<br>Изменение моментов инерции при повороте осей |
| 2      | 2.1           | Растяжение и сжатие. Построение эпюр внутренних сил<br>Построение эпюр внутренних сил, напряжений, перемещений.<br>Расчеты на прочность ступенчатого бруса при растяжении-сжатии            |
|        | 2.2           | Анализ плоского напряженного состояния                                                                                                                                                      |
| 3      | 3.1           | Чистый сдвиг<br>Расчет соединений на сдвиг                                                                                                                                                  |
|        | 3.2           | Расчет валов круглого поперечного сечения на кручение<br>Расчет валов на прочность                                                                                                          |
|        |               |                                                                                                                                                                                             |

|   |     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 4.1 | <p>Определение внутренних усилий в балках. построение эпюр.</p> <p>Нормальные и касательные напряжения при изгибе.</p> <p>Расчеты на прочность</p> <p>Линейные перемещения балок при изгибе</p> <p>Угловые перемещения балок при изгибе</p> |
|   | 4.2 | <p>Определение критических нагрузок</p> <p>Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Удар.</p>                                                                                                                                   |

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение       | Виды самостоятельной работы                                                                                                                |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1.1           | Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации | Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации                                                                          |
| 1      | 1.2           | Геометрические характеристики сечений                             | Выполнение расчётно-проектировочной работы № 1, проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий |
| 2      | 2.1           | Растяжение-сжатие                                                 | Выполнение расчётно-проектировочной работы №1 проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий   |
| 2      | 2.2           | Обзор различных типов напряженных состояний. Теория напряжений.   | Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий                                                 |
| 3      | 3.1           | Сдвиг                                                             | Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий                                                 |

|   |     |                               |                                                                                                                                          |
|---|-----|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 3.2 | Кручение                      | Выполнение расчётно-проектировочной работы №1 проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий |
| 4 | 4.1 | Поперечный изгиб. Перемещения | Выполнение расчётно-проектировочной работы №2 проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий |
| 4 | 4.2 | Устойчивость стержней         | Проработка конспекта лекций и дополнительной информации из учебников и электронных изданий                                               |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий  | Образовательные технологии | Количество часов |
|--------|---------------|----------------------|----------------------------|------------------|
| 1      | 1.2           | Практические занятия | Рейтинговое тестирование   | 2                |
| 2      | 2.1;<br>2.2   | Практические занятия | Рейтинговое тестирование   | 2                |
| 3      | 3.1;<br>3.2   | Практические занятия | Рейтинговое тестирование   | 2                |
| 4      | 4.1;4.2       | Практические занятия | Рейтинговое тестирование   | 2                |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

##### 6.1.1. Печатные издания

Атаров, Николай Михайлович. Сопротивление материалов в примерах и задачах : учеб. пособие / Атаров Николай Михайлович. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 407 с.  
2. Сборник задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие / Беляев Николай Михайлович [и др.]; под ред. Л.К. Паршина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 432 с. : ил.

##### 6.1.2. Издания из ЭБС

.Асадулина, Елена Юрьевна. Сопротивление материалов. Практикум : Учебное пособие / Асадулина Елена Юрьевна; Асадулина Е.Ю. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 158.  
2. Минин, Леонид Сергеевич. Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания

: Учебное пособие / Минин Леонид Сергеевич; Хроматов В.Е. - отв. ред. - 3-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 224.

3. Асадулина, Елена Юрьевна. Сопротивление материалов : Учебное пособие / Асадулина Елена Юрьевна; Асадулина Е.Ю. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 279.

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

Тесты для защиты лабораторных работ по сопротивлению материалов : метод. указания. Ч. 1 / разраб. Э.П. Трубиной, Е.А. Станковой. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 37с.

2. Тесты для защиты лабораторных работ по сопротивлению материалов : метод. указания. Ч. II / разраб. Э.П. Трубиной, Е.А. Станковой. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 35 с.

3. Сопротивление материалов : метод. указания. Ч. 2 / сост. В.А. Шадрин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 46 с. : ил. + табл.

4. Шадрин, В.А. Сопротивление материалов : метод. указ. / В. А. Шадрин. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 51 с. + эл. версия

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

Сопротивление материалов : учеб. пособие. Ч. 2 : Лабораторные работы / Герасимов Виктор Михайлович [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 84 с. : ил

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://mpro.zabgu.ru/MegaPro> – электронная библиотека ЗабГУ.

2. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека Elibrary.

3. <http://www.trmost.ru> – издательство «Троицкий мост».

4. <http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС «Консультант студента» студенческая электронная библиотека.

5. <https://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

6. <http://diss.rsl.ru> – библиотека диссертаций.

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: АИБС "МераПро", ABBYY FineReader

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672030, г. Чита, ул. Александро-Заводская, д.30, ауд. 01-301

Кабинет динамики и устойчивости сооружений.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор.

672000.Чита, ул. Александро-Заводская, 30. Ауд. 01-324 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового

проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели.

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией): комплект мобильного оборудования в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран. Помещение для хранения - 01-406

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1,

ауд. 09-314.

Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Персональный компьютер – 5 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Для глубокого изучения содержания курса сопротивления материалов самостоятельно необходимо прорабатывать и дополнять конспекты лекций материалами из основной и дополнительной литературы, используя электронные издания, а также информационно-справочные и поисковые системы.

Расчетно-проектировочные работы выполняются, после объяснения их на практических занятиях. По установленным алгоритмам расчетов. При этом используются пособия, справочники и электронные издания.

Разработчик/группа разработчиков: Мурашко Светлана Владимировна, доцент кафедры СМиМ

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**