

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические  
сооружения,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Сопротивление материалов**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование, строительство и  
эксплуатация водных путей и  
гидротехнических сооружений

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1054812  
Подписал: заведующий кафедрой Сахненко Маргарита  
Александровна  
Дата: 31.05.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины "Сопротивление материалов" является формирование у обучающихся компетенций в области специальных работ и конструкций и материалов под нагрузкой разной природы, оценки несущей способности и прочности конструкций и материалов, применяемых в проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений. Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач в соответствии с деятельностью:- монтажно-наладочная и эксплуатационная, монтажно-наладочная и эксплуатационная, производственно-технологическая и производственно-управленческая, производственно-технологическая и производственно-управленческая, изыскательская, проектно-конструкторская и проектно-расчетная, изыскательская, проектно-конструкторская и проектно-расчетная

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук;

**ОПК-4** - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области содержания внутренних водных путей, судоходных и портовых сооружений водного транспорта;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

физические основы механики; элементы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления

### **Уметь:**

применять полученные знания математики к решению задач механики;

### **Владеть:**

навыками работы с учебной литературой, электронными базами данных;

навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|
|                                                           | Всего            | Сем. №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 54               | 54      |
| В том числе:                                              |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 18               | 18      |
| Занятия семинарского типа                                 | 36               | 36      |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 90 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Введение.</b><br>Основные понятия и определения. Сопротивление материалов. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Понятие прочности, жесткости и устойчивости. Основные гипотезы о свойствах материала. Метод сечений.                                                                                                                                             |
| 2        | <b>Растяжение – сжатие прямых стержней.</b><br>Центральное растяжение – сжатие. Напряжения и деформации при растяжении – сжатии. Закон Гука. Модуль упругости. Условие прочности. Определение перемещений сечений.                                                                                                                                                         |
| 3        | <b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b><br>Статический момент площади сечения. Осевые и полярный моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе осей. Главные оси и главные моменты инерции.                                                                                                                                                     |
| 4        | <b>Сдвиг и кручение.</b><br>Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига, модуль упругости второго рода. Кручение прямого стержня. Построение эпюр крутящих моментов. Распределение касательных напряжений по поперечному сечению. Определение деформаций. Условие прочности и жесткости при кручении. Кручении стержней не круглого поперечного сечения. Расчет сварных соединений |
| 5        | <b>Напряженное и деформированное состояние материала в точке.</b><br>Виды напряженного состояния. Главные напряжения и главные площадки. Индексация главных напряжений. Понятие о деформированном состоянии в точке тела.                                                                                                                                                  |
| 6        | <b>Прямой поперечный изгиб.</b><br>Виды изгиба. Общее понятие о деформации изгиба. Чистый изгиб. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Дифференциальные зависимости при изгибе                                                                                                                                                                             |
| 7        | <b>Расчеты на прочность при изгибе.</b><br>Условие прочности по нормальным напряжениям. Расчет касательных напряжений. Распределение нормальных и касательных напряжений на примере двутаврового сечения. Рациональные формы сечений. Интеграл Морю.                                                                                                                       |
| 8        | <b>Сложное сопротивление.</b><br>Косой изгиб. Внецентренное растяжение – сжатие, изгиб с кручением, кручение с растяжением – сжатием. Общий случай сложного сопротивления.                                                                                                                                                                                                 |
| 9        | <b>Стержневые системы.</b><br>Расчет простейших статически неопределимых стержневых систем. Метод сил. Канонические уравнения. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Условия применимости формулы Эйлера. Продольно – поперечный изгиб.                                                                                                          |
| 10       | <b>Переменные напряжения Усталость металлов.</b><br>Предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд. Факторы, влияющие на предел выносливости.                                                                                                                                                                                                                          |
| 11       | <b>Динамические нагрузки Колебания упругих систем.</b><br>Вынужденные и собственные колебания. Расчет элементов, движущихся с ускорением. Виды удара. Основные допущения технической теории удара. Условия прочности.                                                                                                                                                      |
| 12       | <b>Устойчивость сжатых стержней</b><br>Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Условия применимости формулы Эйлера. Практические методы расчета на устойчивость.                                                                                                                                                                                   |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Растяжение – сжатие прямых стержней. Статически определимые задачи на растяжение-сжатие. Определение продольных сил, нормальных напряжений. Определение перемещений                                     |
| 2        | Геометрические характеристики плоских сечений. Определение статических моменты сечений. Определение центров тяжести плоских сечений. Вычисление осевые и центробежных моментов инерции плоских сечений. |
| 3        | Сдвиг и кручение. Закон Гука для сдвига, модуль упругости второго рода. Расчеты на сдвиг. Определение усилий и перемещений при кручении валов.                                                          |
| 4        | Напряженное и деформированное состояние материала в точке. Виды напряженного состояния. Исследование плоского напряженного состояния с помощью круга Мора. Объемная деформация.                         |
| 5        | Прямой поперечный изгиб. Изгиб. Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних силовых факторов для статически определимых систем.                                                             |
| 6        | Расчеты на прочность при изгибе. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. Способ Верещагина.                                                      |
| 7        | Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусев. Расчет круглых стержней на изгиб с кручением.                                                                             |
| 8        | Стержневые системы. Статическая неопределимость. Канонические уравнения метода сил. Расчет простейших статически неопределимых стержневых систем.                                                       |
| 9        | Переменные напряжения. Предел выносливости. Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжения.                                                                                                |
| 10       | Динамические нагрузки. Колебания системы с одной степенью свободы. Расчеты на ударную нагрузку.                                                                                                         |
| 11       | Устойчивость сжатых стержней. Практические расчеты стержней на устойчивость.                                                                                                                            |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                       |
|----------|--------------------------------------------------|
| 1        | Работа с конспектом лекций, изучение литературы. |
| 2        | Выполнение расчетно-графической работы.          |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.           |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.                  |

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчёт на растяжение и сжатие ступенчатого стержня.

2. Изгиб статически определимой балки, построение эпюр и подбор сечений.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                               | Место доступа |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1     | Сопротивление материалов : в 2 ч. Ч. 2. : учебник А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. Москва : КУРС : ИНФРА-М , 2018             | znanium.com   |
| 2     | Механика, Часть 2. Сопротивление материалов/Учебник Александрова Г. Г. Московская государственная академия водного транспорт , 2013      | znanium.com   |
| 3     | Сопротивление материалов/учебное пособие Калиновская Т. Г., Дроздова Н. А., Рябова-Найдан А. Т. Сибирский федеральный университет , 2016 | znanium.com   |
| 1     | Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов/Учебное пособие Самогин Ю. Н., Хроматов В. Е., Чирков В. П Физматлит, , 2012 | znanium.com   |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Базы данных, информационно-поисковые системы Google, Yandex
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))
4. Электронная библиотека Znanium.com (<http://znanium.com>)
5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс ([www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
3. Система автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Специализированная мебель.

Рабочие места в составе: системный блок MSI, монитор BENQ, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech B110) – 10 шт., рабочие места в составе: си-стемный блок FOXCONN, монитор ROVERCAN, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech B110 – 6 шт.

Проектор BenQ MX 661.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Русанова Елена  
Михайловна

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВППиГС

М.А. Сахненко

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.Б. Володин