

**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  
08.03.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Сопротивление материалов**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Строительство и эксплуатация рельсовых путей городского транспорта

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: 2153  
Подписал: заведующий кафедрой Зылёв Владимир Борисович  
Дата: 23.03.2022

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

«Сопротивление материалов» – общетехническая дисциплина, лежащая в основе ряда общетехнических и специальных дисциплин. На материале сопротивления материалов базируются такие общетехнические дисциплины, как «Строительная механика», «Динамика и устойчивость сооружений», «Теория упругости и пластичности», и др. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, связанных с расчетами железнодорожного пути, мостов, тоннелей, и других транспортных сооружений. Изучение сопротивления материалов способствует формированию инженерного мышления, позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной деятельности, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

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

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

**ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

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

### **Уметь:**

определять опорные реакции, внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения для расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

### **Знать:**

законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов.

### **Владеть:**

знаниями основных понятий и фундаментальных законов физики.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	Семестр	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	168	84	84
В том числе:			
Занятия лекционного типа	68	34	34
Занятия семинарского типа	100	50	50

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 120 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Лекция 1 Введение. Предмет «Сопротивления материалов» в образовании инженера-строителя. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Лекция 2 Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней.
3	Лекция 3 Построение эпюр внутренних усилий. Метод сечений.
4	Лекция 4 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука.
5	Лекция 5 Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность.
6	Лекция 6 Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.
7	Лекция 7 Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.
8	Лекция 8 Главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.
9	Лекция 9 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения.
10	Лекция 10 Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Понятие центра изгиба.
11	Лекция 11 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении
12	Лекция 12 Статически неопределимые задачи при кручении.
13	Лекция 13 Напряженное состояние в точке и его виды. Понятие о тензоре напряжений.
14	Лекция 14 Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии.
15	Лекция 15 Главные напряжения и определение положения главных Экстремальные касательные напряжения.
16	Лекция 16 Заключительная лекция по 1-ой части курса.
17	Лекция 17 Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования.
18	Лекция 18 Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений интеграла Мора.
19	Лекция 19 Расчет статически неопределимых систем по методу сил.
20	Лекция 20 Расчет балки на упругом основании
21	Лекция 21 Сложное сопротивление. Построение эпюр.
22	Лекция 22 Сложное сопротивление. Косой изгиб.
23	Лекция 23

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения.
24	Лекция 24 Теории прочности и пластичности.
25	Лекция 25 Сложное сопротивление. Изгиб с кручением.
26	Лекция 26 Определение перемещений при сложном воздействии.
27	Лекция 27 Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Деформация некруглых сечений при кручении. Понятие о свободном и стесненном кручении. Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения.
28	Лекция 28 Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля. Формула Бредта. Расчеты на прочность и жесткость.
29	Лекция 29 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней.
30	Лекция 30 Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского. Практические способы расчета сжатых стержней при силовых и температурных воздействиях.
31	Лекция 31 Продольно-поперечный изгиб. Определение напряжений и перемещений.
32	Лекция 32 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки.
33	Лекция 33 Определение перемещений и напряжений при ударном действии нагрузки.
34	Лекция 34 Заключительная лекция по 2-ой части курса.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Л/р 1 Испытание на растяжение и сжатие сталь-ного образца в пределах упругих деформаций.
2	Л/р 2 Изучение диаграмм растяжения малоуглеродистой, низколегированной стали и чугуна.
3	Л/р 3 Изучение диаграмм сжатия малоуглеродистой стали, чугуна и древесины.
4	Л/р 4 Испытание на срез стали и древесины.
5	Л/р 5 Испытание двутавровой балки на изгиб в условиях чистого изгиба.
6	Л/р 6

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Изучение напряженного состояния балки при плоском поперечном изгибе.
7	Л/р 7 Испытание стержней круглого поперечного сечения на кручение.
8	Л/р 8 Определение перемещений в балке при изгибе.
9	Л/р 9 Опытная проверка значения опорной реакции неразрезной балки.
10	Л/р 10 Испытание балки при косом изгибе.
11	Л/р 11 Изучение распределения напряжений в поперечном сечении бруса при внецентренном сжатии.
12	Л/р 12 Испытание тонкостенной трубы на сложное сопротивление.
13	Л/р 13 Исследование явления потери устойчивости сжатого стального стержня в упругой стадии.
14	Л/р 14 Определение критической нагрузки сжатого стержня в упруго-пластической стадии.
15	Л/р 15 Исследование работы стержня при продольно-поперечном изгибе.
16	Л/р 16 Испытание стального образца на усталость

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Метод сечений.
2	Построение эпюр внутренних усилий ( $N_z$ , $M_z$ ).
3	Построение эпюр внутренних усилий ( $M_x$ , $Q_y$ ).
4	Построение эпюр внутренних усилий в составных балках.
5	Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии.
6	Геометрические характеристики поперечных сечений. Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.
7	Примеры расчета балок по нормальным и касательным напряжениям.
8	Расчет стержней на кручение.
9	Определение перемещений в балках методом непосредственного интегрирования.
10	Определение перемещений методом Мора в балках.
11	Определение перемещений методом Мора в комбинированных системах.
12	Расчет статически неопределимых балок по методу сил.
13	Расчет статически неопределимых комбинированных систем по методу сил.
14	Пример расчета полубесконечной балки на упругом основании. Краевой эффект.
15	Построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	пространственном стержне.
16	Определение положения нулевой линии и построение эпюры нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном сжатии Построение ядра сечения.
17	Расчет сплошных и тонкостенных стержней на изгиб и кручение. Применение теорий прочности для оценки несущей способности стержней.
18	Определение критической нагрузки сжатых стержней. Подбор сечений сжатых стержней по СНиП.
19	Определение напряжений и перемещений при продольно-поперечном изгибе.
20	Расчет стержней на динамическую нагрузку. Определение напряжений и перемещений при ударе.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Построение эпюр внутренних усилий.
2	Расчёт стержней на растяжение-сжатие.
3	Расчёт стержней на изгиб и кручение.
4	Определение перемещений при плоском поперечном изгибе.
5	Расчет статически неопределимых балок методом сил.
6	Расчет балок на сплошном упругом основании.
7	Расчет стержней на сложное сопротивление.
8	Расчет сжатых стержней на устойчивость.
9	Продольно-поперечный изгиб балок.
10	Расчеты на ударное действие нагрузки.
11	Подготовка к лабораторным работам.
12	Выполнение расчетно-графических работ.
13	Подготовка к промежуточной аттестации.
14	Подготовка к текущему контролю.
15	Выполнение расчетно-графической работы.
16	Подготовка к промежуточной аттестации.
17	Подготовка к текущему контролю.

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

Эпюры внутренних усилий.

Расчёт стержней на растяжение-сжатие.

Расчёт стержней на изгиб и кручение.

Определение перемещений при изгибе. Статически неопределимые балки.

Расчёте стержней на сложное сопротивление.

Расчёте стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сопротивление материалов А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Учебник Студент , 2012	НТБ МИИТ
2	Сопротивление материалов Лукьянов А.М. Учебник ГОУ , 2008	НТБ МИИТ

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

<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека. <https://cyberleninka.ru/> - научно-электронная библиотека. <https://scholar.google.ru/> - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

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

Microsoft Office (Word, Excel)

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

В аудитории должны быть: парты, стулья, стол преподавателя, мел, доска. По возможности в аудитории необходимо иметь проектор с экраном.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

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

## Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Строительная механика»

Жаринов Михаил  
Юрьевич

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Заведующий кафедрой СМ

В.Б. Зылёв

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова