

**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): Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: Очно-заочная

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: 16.05.2022

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

Научить будущих инженеров методам расчета на прочность, жесткость и устойчивость основных элементов строительных конструкций; обеспечивать надежность, долговечность и безопасность этих конструкций путем выбора оптимальных решений.

Закрепить знания и развить навыки самостоятельной работы студентов при выполнении инженерных расчетов с элементами проектирования (по СНиП) – расчетно-проектировочные работы.

Освоить методы экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций; изучить механические свойства строительных материалов и научиться экспериментально проверять основные положения теории – лабораторный практикум.

## 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:

### **Знать:**

Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

### **Уметь:**

Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.

### **Владеть:**

Решением инженерно-геометрических задач графическими способами.

## 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	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	32	40
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	40	16	24

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 216 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	Раздел 1 Введение. Роль курса «Сопротивления материалов» в образовании инженера - строителя. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения.
2	Раздел 2 Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр внутренних усилий.
3	Раздел 3 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Раздел 4 Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность.
5	Раздел 5 Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших и сложных фигур.
6	Раздел 6 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении. Статически неопределимые задачи при кручении.
7	Раздел 7 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения.
8	Раздел 8 Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского.
9	Раздел 9 Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования. Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений перемещений.
10	Раздел 10 Сложное сопротивление. Косой изгиб; внецентренное растяжение-сжатие; изгиб с кручением. Классические теории (критерии) прочности и пластичности и их использование в расчётах элементов конструкций.
11	Раздел 11 Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 3 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии. Испытание на растяжение и сжатие стального образца в пределах упругих деформаций.
2	РАЗДЕЛ 4 Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Изучение диаграмм растяжения малоуглеродистой и легированной стали и чугуна. Изучение диаграмм сжатия малоуглеродистой стали, чугуна и древесины.
3	РАЗДЕЛ 6 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении. Статически неопределимые задачи при кручении. Испытание образцов на кручение.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 3 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Расчет стержней на растяжение–сжатие, напряжения и деформации. Напряжения на наклонной площадке. Учет влияния собственного веса бруса. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.
2	РАЗДЕЛ 5 Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших и сложных фигур. Примеры вычисления геометрических характеристик сплошных и составных сечений.
3	РАЗДЕЛ 6 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении. Статически неопределимые задачи при кручении. Примеры расчетов стержней круглого сечения на кручение. Статически неопределимые задачи при кручении.
4	РАЗДЕЛ 7 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения. Примеры расчета балок по нормальным напряжениям.
5	РАЗДЕЛ 8 Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Примеры расчета балок по касательным напряжениям.
6	РАЗДЕЛ 10 Сложное сопротивление. Косой изгиб; внецентренное растяжение-сжатие; изгиб с кручением. Классические теории (критерии) прочности и пластичности и их использование в расчётах элементов конструкций. Построение эпюр внутренних усилий. Определение положения нулевой линии и построение эпюры нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном растяжении-сжатии. Расчёты на изгиб с кручением. Применение теорий прочности для оценки несущей способности элементов конструкций.
7	РАЗДЕЛ 11 Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб. Определение критической нагрузки сжатых стержней. Подбор сечений сжатых стержней по СНиП. Определение напряжений и перемещений при продольно-поперечном изгибе.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам
2	Выполнение индивидуальных заданий
3	Посещение консультаций преподавателя.
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

1. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений в стержне с учетом собственного веса.

2. Решить статически неопределимую систему.
3. Решить комбинированную статически неопределимую систему.

1. Подобрать сечение балки в виде двутавра по нормальным и касательным напряжениям.

2. Построить эпюры нормальных и касательных напряжений по высоте сечения.

3. Исследовать напряженно-деформированное состояние в точке.

4. Проверить балку на прочность.

5. Решить статически неопределимую задачу при кручении.

1. Построить эпюры углов поворота и прогибов методом начальных параметров.

2. Определить перемещения сечений методом Максвелла-Мора и сравнить полученные значения со значениями, полученными по методу начальных параметров.

3. Решить статически неопределимую балку.

1. Построить эпюры внутренних усилий в пространственном стержне.

2. Рассчитать круглое и коробчатое сечения на прочность.

3. Построить ядро сечения.

4. Определить перемещение сечения методом Максвелла-Мора.

1. Подобрать сечение стержня из условия устойчивости.

2. Определить критическую и максимальную силы.

3. Рассчитать стержень на продольно-поперечный изгиб.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сопротивление материалов Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Студент, 2012	НТБ МИИТ

2	Сопротивление материалов Под редакцией Смирнова А.Ф. Высшая школа, , 1975	НТБ МИИТ
3	Сборник задач по сопротивлению материалов Под редакцией Александрова А.В. Стройиздат , 1977	НТБ МИИТ
4	Построение эпюр внутренних усилий Державин Б. П., Лукьянов А. М., Монахов И. И. МИИТ , 2008	НТБ МИИТ
5	Расчет стержней на растяжение и сжатие Державин Б. П., Жаринов М.Ю., Мелешонков Е.И. МИИТ , 2009	НТБ МИИТ
6	Расчет стержней на изгиб и кручение Державин Б. П., Жаринов М.Ю., Лукьянов А. М., Мелешонков Е.И. МИИТ , 2007	НТБ МИИТ
7	Расчет стержней на сложное сопротивление Лукьянов А. М., Лукьянов М.А., Марасанов А.И. МИИТ , 2008	НТБ МИИТ
8	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб Скворцов В.И. МИИТ , 1997	НТБ МИИТ

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

1. <http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://elibrary.ru/> – научно-электронная библиотека.

3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

4. <http://gostrf.com/> – каталог актуальных Нормативов и ГОСТов РФ.

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

Для занятий в компьютерном классе кафедры используется разработанное сотрудниками кафедры программное обеспечение и набор тестовых заданий, использующих операционную систему Windows 7 или XP, Microsoft Office 2007 или 2010.

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

Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий обеспечены досками, мелом, партами, стульями, иллюстрационным материалом. Также кафедра располагает учебной лабораторией, оснащенной испытательными установками и дисплейным классом с установленным программным обеспечением.

Освещение аудиторий – стандартное, обеспечивающее реализацию учебного процесса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Копьевская  
Маргарита  
Федоровна

Лист согласования

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Заведующий кафедрой СМ

В.Б. Зылёв

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова