

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156334	Методы сопротивления материалов

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Механика и математическое моделирование	<b>Код ОП</b> 1. 01.03.03/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Механика и математическое моделирование	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 01.03.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Седов Юрий Николаевич	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы сопротивления материалов

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В рамках данной дисциплины в качестве элемента конструкции рассматривается стержень. На этой простой геометрической модели студенты изучают принципы построения моделей материала в виде сплошной среды, наделенной свойствами упругости, пластичности, текучести и др. Дается классификация сил по двум принципам а силы сосредоточенные и силы распределенные, которые задаются посредством своей плотности силы внутренние и силы внешние. В результате определяется понятие напряжения как плотности внутренних распределенных поверхностных сил в данной точке сечения стержня. На основе уравнений равновесия части стержня вводится понятие внутренних силовых факторов, затем формулируются три основные задачи растяжение и сжатие стержней, кручение валов, изгиб балок. В каждом случае деформационные модели стержня формируются на основе гипотез. Каждая из перечисленных задач решается с точки зрения прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции. Рассматриваются как статически определимые, так и статически неопределимые задачи. Методической особенностью изложения данной дисциплины является постоянное подчеркивание различия между реальным элементом конструкции и его моделью модель формы, материала и модели нагрузок. Подчеркивается в каждой из перечисленных трех задач необходимость записи уравнений сил и уравнений перемещений. Больше внимания уделяется принципиальной, логической и методической сторонам вопроса. Меньше – изучению разнообразных задач и методов расчета различных элементов конструкций, характерных для подготовки инженера конструктора.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы сопротивления материалов	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
Методы сопротивления материалов	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики	<p>З-1 - Выбирать необходимые инструменты для математического моделирования: законы, теоремы, методы, алгоритмы</p> <p>У-1 - Определять степень корректности постановки задач моделирования и возможности использования классических их постановок в конкретных случаях</p> <p>П-1 - Иметь опыт сопоставления классических постановок для набора известных задач с описываемыми ими процессами и явлениями</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы сопротивления материалов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Седов Юрий Николаевич	к.ф.-м.н., доцент	доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Модели элементов конструкций, модели материалов и нагрузок. Понятие напряжения. Стержень. Внутренние силовые факторы. Уравнение равновесия части стержня.
P2	Растяжение и сжатие стержня	Гипотезы растяжения-сжатия. Вывод формул для напряжений, перемещений и деформаций. Условия прочности.
P3	Плоское напряженно-деформированное состояние в точке	Напряжения на гранях призматического элемента. Главные площадки и главные напряжения. Поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Закон Гука с учетом поперечных деформаций. Напряжения на наклонных площадках.
P4	Сдвиг и кручение	Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости при сдвиге. Гипотезы кручения вала. Вывод формул для напряжений, перемещений и деформаций. Условия прочности и жесткости при кручении валов.
P5	Плоский изгиб балки	Чистый изгиб. Гипотезы чистого изгиба. Напряжения и деформации при чистом изгибе. Нормальные и касательные напряжения, перемещения в случае плоского изгиба. Условия прочности и жесткости.
P6	Продольно-поперечный изгиб стержня	Вывод дифференциального уравнения продольно-поперечного изгиба. Понятие устойчивости формы стержня в случае продольно-поперечного изгиба. Формулы Эйлера. Практические методы расчета на устойчивость.

Р7	Энергетические методы	Потенциальная энергия деформаций при растяжении, сжатии, кручении и изгибе стержней. Интеграл Мора. Раскрытие статической неопределенности методом сил.
----	-----------------------	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики	З-1 - Выбирать необходимые инструменты для математического моделирования: законы, теоремы, методы, алгоритмы У-1 - Определять степень корректности постановки задач моделирования и возможности использования классических их постановок в конкретных случаях П-1 - Иметь опыт сопоставления классических постановок для набора известных задач с описываемыми ими процессами и явлениями

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Методы сопротивления материалов**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Беляев, Н. М.; Сопротивление материалов; Государственное издательство технико-теоретической

литературы, Ленинград, Москва; 1939; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105442> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Макаров, Е. Г. ; Сопротивление материалов на базе Mathcad : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе направлений подгот. бакалавров и магистров 550000 - "Техника и технологии" по дисциплине "Сопротивление материалов".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2004 (1 экз.)
2. Кривошапко, С. Н.; Сопротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-графические работы : учеб. для бакалавров инженер.-техн. направлений и специальностей.; Юрайт, Москва; 2012 (1 экз.)
3. , Беляев, Н. М., Паршин, Л. К., Мельников, Б. Е., Шерстнев, В. А., Чернышева, Н. В.; Сборник задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для студентов вузов специальности 550000, 650000.; Иван Федоров, Санкт-Петербург; 2003 (190 экз.)
4. , Вольмир, В. С.; Сборник задач по сопротивлению материалов : [учеб. пособие для втузов.]; Наука, Москва; 1984 (4 экз.)
5. , Качурин, В. К.; Сборник задач по сопротивлению материалов : [для втузов].; Наука, Москва; 1972 (245 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1) Профили стальные гнутые из холоднокатаной стали для строительства: [Электронный ресурс] / Обучающие материалы, документация, руководства, демонстрации. — Электрон. дан. — сайт компании производителя продукта с документацией и учебными материалами, 2017 — Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/70861/?ysclid=lnlg5wscko358493778>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус.,

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

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

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы сопротивления материалов**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется



		соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	<b>Не требуется</b>