

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭиЛ  
Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Строительная механика"

Автор Марасанов Александр Игоревич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сопротивления материалов**

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электрический транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2015</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры  Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  В.Б. Зылёв
--	---

Москва 2017 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость основных элементов машиностроительных конструкций железнодорожного транспорта. Приобретение начальных знаний проектирования, знакомство с основами стандартизации и основными зависимостями механики деформируемых тел, формирующие расчетную модель объекта. Изучение механических свойств выбранного материала. Учет температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью модели или объекта в эксплуатации, в сложных условиях под воздействием как статических, так и динамических нагрузок.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Сопротивления материалов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Теоретическая механика:**

Знания: понятия и законы статики, кинематики и динамики твердых тел; современные образовательные и информационные технологии

Умения: использовать на практике механические модели движения тела (системы тел) с применением соответствующего математического аппарата на основе законов динамики; пользоваться современными образовательными и информационными технологиями

Навыки: способностью на основе знаний законов статики и динамики твердых тел исследовать работу элементов подвижного состава; способностью, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: основные законы естественных наук в современной физической картине мира, методы математического анализа и моделирования

Умения: использовать методы физико-математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

Навыки: высокой естественнонаучной компетентностью, навыками применения соответствующих физического и математического аппарата теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих при решении задач в ходе профессиональной деятельности

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Конструкция и расчёт механического оборудования электрического транспорта

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знать и понимать: основные виды деформации стержня  Уметь: выполнять расчеты стержней на прочность, жесткость, устойчивость  Владеть: методикой расчета статически неопределимых систем при растяжении-сжатии, кручении. Знать физико-механические характеристики строительных материалов Уметь определять перемещения методом Максвелла-Морра

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	11	11,15
Аудиторные занятия (всего):	11	11
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Самостоятельная работа (всего)	34	34
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основные понятия механики деформируемого твердого тела: 1.Понятия, гипотезы и принципы механики. 2.Расчетные схемы. 3.Виды нагрузок. 4.Напряжения и деформации. 5.Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней.	1				4	5	
2	7	Раздел 2 Растяжение-сжатие стержней: 1.Понятия о напряжениях, деформациях. 2.Закон Гука. 3.Механические свойства материалов. 4.Диаграмма растяжения и сжатия. 5.Расчеты на прочность.	1				4	5	
3	7	Раздел 3 Геометрические характеристики поперечных сечений стержня: 1.Статические моменты инерции и центр тяжести. 2.Осевые и центробежные моменты инерции. 3.Главные моменты инерции. 4.Вычисление моментов инерции при параллельном	1			1	4	6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		переносе и повороте осей.							
4	7	Раздел 4 Прямой изгиб: 1.Классификация видов изгиба. Основные определения. 2.Нормальные напряжения. Формула Журавского. 3.Анализ напряженного состояния при изгибе. 4.Потенциальная энергия деформации при изгибе.	1/1				2	3/1	ПК1
5	7	Раздел 5 Сдвиг и кручение: 1.Кручение стержня с круглым и некруглым поперечным сечением. 2.Испытания на кручение. 3.Потенциальная энергия деформации.	1/1				4	5/1	
6	7	Раздел 6 Перемещения при изгибе: 1.Определение перемещений при изгибе. 2.Метод непосредственного интегрирования. 3.Формула Максвелла-Мора. 4.Техника вычислений перемещений. 5.Расчет простейших статически неопределимых систем.	1				3	4	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	7	Раздел 7 Статически неопределимые системы: 1.Статически неопределимые балки, рамы. 2.Каноническое уравнение. 3.Основная система и система разрешающих уравнений, проверки.	1/1				3	4/1	
8	7	Раздел 8 Сложное сопротивление: .Построение эпюр. 2.Косой изгиб. 3.Совместное действие изгиба и растяжения или сжатия. 4.Внецентренное растяжение- сжатие. 5.Теории прочности. 6.Изгиб с кручением.	1/1			1	4	6/1	
9	7	Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней: 1.Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. 2.Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера. 3.Практические способы расчета сжатых стержней.				1	3	4	
10	7	Раздел 10 Динамическое действие нагрузки: 1.Понятие о динамическом нагружении. 2.Динамический					3	30	ЭК



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		коэффициент.							
11		Всего:	8/4			3	34	72/4	

#### **4.4. Лабораторные работы / практические занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Чтение лекций сопровождается демонстрацией плакатов и моделей. Освещается роль ЭВМ в планировании эксперимента, в обработке данных, полученных современными экспериментальными методами в механике. Кроме традиционных аудиторных занятий, предусмотрено выполнение учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях и олимпиадах по сопротивлению материалов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7		Основные понятия механики деформируемого твердого тела: 1. Понятия, гипотезы и принципы механики. 2. Расчетные схемы. 3. Виды нагрузок. 4. Напряжения и деформации. 5. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней.	4
2	7		Растяжение-сжатие стержней: 1. Понятия о напряжениях, деформациях. 2. Закон Гука. 3. Механические свойства материалов. 4. Диаграмма растяжения и сжатия. 5. Расчеты на прочность.	4
3	7		Геометрические характеристики поперечных сечений стержня: 1. Статические моменты инерции и центр тяжести. 2. Осевые и центробежные моменты инерции. 3. Главные моменты инерции. 4. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.	4
4	7		Прямой изгиб: 1. Классификация видов изгиба. Основные определения. 2. Нормальные напряжения. Формула Журавского. 3. Анализ напряженного состояния при изгибе. 4. Потенциальная энергия деформации при изгибе.	2
5	7		Сдвиг и кручение: 1. Кручение стержня с круглым и некруглым поперечным сечением. 2. Испытания на кручение. 3. Потенциальная энергия деформации.	4
6	7		Перемещения при изгибе: 1. Определение перемещений при изгибе. 2. Метод непосредственного интегрирования. 3. Формула Максвелла-Мора. 4. Техника вычислений перемещений. 5. Расчет простейших статически неопределимых систем.	3
7	7		Статически неопределимые системы: 1. Статически неопределимые балки, рамы. 2. Каноническое уравнение. 3. Основная система и система разрешающих уравнений, проверки.	3
8	7		Сложное сопротивление: 1. Построение эпюр. 2. Косой изгиб. 3. Совместное действие изгиба и растяжения или сжатия.	4

			4. Внецентренное растяжение-сжатие. 5. Теории прочности. 6. Изгиб с кручением.	
9	7		Устойчивость сжатых стержней: 1. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. 2. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера. 3. Практические способы расчета сжатых стержней.	3
10	7		Динамическое действие нагрузки: 1. Понятие о динамическом нагружении. 2. Динамический коэффициент.	3
ВСЕГО:				34

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сопротивление материалов	А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова	Высш. шк., 2000 НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ 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.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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.

## 10. 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 аудиторией для проведения занятий с использованием компьютеров. Освещение аудиторий – стандартное, обеспечивающее реализацию учебного процесса.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он

может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.