

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРиБТ  
Заведующий кафедрой УЭРиБТ



В.А. Шаров

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

25 мая 2018 г.



Кафедра «Строительная механика»

Автор Павленко Павел Владиславович, к.т.н., доцент

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сопротивление материалов

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте (прикладной бакалавриат)</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.А. Шаров
--	---

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Целью освоения сопротивления материалов является изучение поведения стержней при различных видах деформаций, оценивать их надёжность и долговечность. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих работу реальных сооружений. При изучении сопротивления материалов вырабатываются навыки практического использования изучаемых методов.

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

Учебная дисциплина "Сопротивление 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. Информатика:**

Знания: современные языки программирования, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные компьютерные сети;

Умения: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических задач;

Навыки: основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения.

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: физические основы механики, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики;

Умения: использовать основные законы физики для решения практических задач;

Навыки: методами описания физических явлений и процессов.

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

### 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-5 способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	<p>Знать и понимать: основные законы и принципы сопротивления материалов.</p> <p>Уметь: выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов сопротивления материалов.</p> <p>Владеть: способностью производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость для элементарных расчетных схем и комментировать полученный результат. способностью производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость для элементарных расчетных схем и комментировать полученный результат.</p>

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

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

3 зачетные единицы (108 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 3
Контактная работа	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	66	66
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (3)	ПК1, ПК2, РГР (3)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Тема 1 Определение внутренних усилий, построение эпюр  Роль курса «Сопротивления материалов» в образовании инженера - строителя. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр.	0		0		14	14	
2	3	Тема 2 Растяжение и сжатие стержней  Напряжения, деформации Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи.	0		4/3		14	18/3	
3	3	Тема 3 Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.  Статические моменты и центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Главные моменты инерции.	0		2/3		2	4/3	ПК1, РГР

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Построение эпюр внутренних усилий (РГР-1).							
4	3	Тема 4 Прямой изгиб  Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения. Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Расчет составных балок. Изгиб стержней в упруго-пластической стадии.	2		16/3		17	35/3	
5	3	Тема 5 Сдвиг и кручение  Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении. Статически неопределимые задачи. Расчет стержней на растяжение и сжатие (РГР-2).	4		2/3		13	19/3	РГР
6	3	Тема 6 Напряженное и деформированное состояние в точке.  Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных	8		4		6	18	РГР

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Экспериментальное определение деформаций и напряжений методом тензометрии. Расчет стержней на изгиб и кручение (РГР-3).							
7	3	Зачет						0	ЗЧ
8		Тема 8 Перемещения при изгибе Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений перемещений.							
9		Тема 9 Статически неопределимые системы Расчет статически неопределимых систем по методу сил. Особенности работы статически неопределимых систем в упругопластической стадии. Метод предельного равновесия. Особенности работы статически неопределимых систем при							



№ 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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ползучести. Релаксация напряжений.							
10		Тема 10 Балка на сплошном упругом основании Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его общий интеграл Расчет полубесконечной и бесконечной балки. Краевой эффект. Понятие о расчете коротких балок.							
11		Тема 11 Сложное сопротивление Построение эпюр. Косой изгиб. Внецентренное растяжение, сжатие. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии. Определение перемещений при изгибе Статически неопределимые системы (РГР-4).							
12		Тема 12 Кручение стержней некруглого поперечного сечения Деформация некруглых сечений при кручении. Понятие о свободном и стесненном кручении. Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения. Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		профиля. Формула Бредта. Расчеты на прочность и жесткость.							
13		Тема 13 Оценка прочности при сложном напряженном состоянии Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная энергия. Энергия изменения объема и формы. Предельное напряженное состояние. Гипотезы о реализации предельного напряженного состояния. Теория прочности Мора.							
14		Тема 14 Устойчивость сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб. Расчет стержней на сложное сопротивление (РГР-5).							
15		Тема 15 Динамическое действие нагрузки Понятие о динамическом нагружении. Движение тел с постоянным ускорением.							

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Колебания упругих систем. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.							
16		Тема 16 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях Основные понятия об усталости и характеристики цикла. Кривая усталости. Предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости. Коэффициент запаса усталостной прочности. Расчет стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб (РГР-6).							
17		Экзамен							
18		Всего:	14		28/12		66	108/12	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	Тема: Растяжение и сжатие стержней	Расчет стержней на растяжение-сжатие, напряжения и деформации. Напряжения на наклонной площадке. Учет влияния собственного веса бруса. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Температурные и монтажные напряжения.	4 / 3
2	3	Тема: Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.	Примеры вычисления геометрических характеристик сплошных и составных сечений.	2 / 3
3	3	Тема: Прямой изгиб	Примеры расчета балок по нормальным напряжениям.	3
4	3	Тема: Прямой изгиб	Примеры расчета балок по касательным напряжениям. Виды задач.	3
5	3	Тема: Прямой изгиб	Примеры расчета балок по нормальным и касательным напряжениям. Составные балки.	6
6	3	Тема: Прямой изгиб	Изгиб в упруго-пластической стадии. Определение значений нагрузок, действующих на балку.	4 / 3
7	3	Тема: Сдвиг и кручение	Примеры расчетов стержней круглого сечения на кручение. Статически неопределимые задачи при кручении	2 / 3
8	3	Тема: Напряженное и деформированное состояние в точке.	Исследование напряженного состояния при растяжении-сжатии, кручении и поперечном изгибе.	4
ВСЕГО:				28/ 12

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Сопротивление материалов» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (8 часов), проблемная лекция (6 часов), разбор и анализ конкретной ситуации (4 часа).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 26 часов. Остальная часть практического курса (10 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (10 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (26 часов) относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

## 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	3	Тема 1: Определение внутренних усилий, построение эпюр	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий	2
2	3	Тема 1: Определение внутренних усилий, построение эпюр	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий: продольных сил; крутящих моментов; поперечных сил и изгибающих моментов в стержнях. Обратная задача.	6
3	3	Тема 1: Определение внутренних усилий, построение эпюр	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий	2
4	3	Тема 1: Определение внутренних усилий, построение эпюр	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий: продольных сил; крутящих моментов; поперечных сил и изгибающих моментов в стержнях. Обратная задача.	6
5	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Растяжение и сжатие. Напряжения в поперечных сечениях стержней. Напряжения на наклонных площадках. Определение перемещений	6
6	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Расчет стержней на растяжение-сжатие, напряжения и деформации. Напряжения на наклонной площадке. Учет влияния собственного веса бруса. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Температурные и монтажные напряжения.	2
7	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Растяжение и сжатие. Учет собственного веса	3
8	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Растяжение и сжатие. Статически неопределимые при растяжении-сжатии	2
9	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Растяжение и сжатие. Напряжения в поперечных сечениях стержней. Напряжения на наклонных площадках. Определение перемещений	6
10	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Растяжение и сжатие. Статически неопределимые при растяжении-сжатии	2
11	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Растяжение и сжатие. Учет собственного веса	3
12	3	Тема 2: Растяжение и сжатие стержней	Расчет стержней на растяжение-сжатие, напряжения и деформации. Напряжения на наклонной площадке. Учет влияния собственного веса бруса. Статически неопределимые задачи при растяжении-	2

			сжатии. Температурные и монтажные напряжения.	
13	3	Тема 3: Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.	Определение геометрических характеристик поперечных сечений стержня. Вычисление главных, центральных моментов инерции различных сечений	1
14	3	Тема 3: Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.	Определение геометрических характеристик поперечных сечений стержня. Вычисление главных, центральных моментов инерции различных сечений	1
15	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений с построением эпюр этих напряжений	1
16	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Подбор поперечных сечений. Проверка прочности	8
17	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Расчет по усилиям сдвига составных сечений	4
18	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Изгиб балок в упруго-пластической стадии	3
19	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений с построением эпюр этих напряжений	1
20	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Изгиб балок в упруго-пластической стадии	3
21	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Расчет по усилиям сдвига составных сечений	4
22	3	Тема 4: Прямой изгиб	Поперечный изгиб. Подбор поперечных сечений. Проверка прочности	8
23	3	Тема 5: Сдвиг и кручение	Кручение. Определение касательных напряжений при кручении. Построение эпюр углов закручивания	8
24	3	Тема 5: Сдвиг и кручение	Кручение. Статически неопределимые задачи при кручении	5
25	3	Тема 6: Напряженное и деформированное состояние в точке.	Напряженное состояние в точке. Исследование напряженного состояния при растяжении, кручении, поперечном изгибе	6
26	3		Определение внутренних усилий, построение эпюр  Роль курса «Сопротивления материалов» в образовании инженера - строителя. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр.[1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6];	6

			[7]; [8]; [9]; [10]; [11]	
27	3		<p>Растяжение и сжатие стержней</p> <p>Напряжения, деформации Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи. [1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]; [9]; [10]; [11]</p>	1
28	3		<p>Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.</p> <p>Статические моменты и центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Построение эпюр внутренних усилий (РГР-1). [1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]; [9]; [10]; [11]</p>	1
29	3		<p>Прямой изгиб</p> <p>Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения. Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Расчет составных балок. Изгиб стержней в упруго-пластической стадии. [1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]; [9]; [10]; [11]</p>	1
ВСЕГО:				104



## 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	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П.	Студент, 2012	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9
2	Сопротивление материалов	Лукьянов А.М.	ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Сопротивление материалов	Феодосьев Всеволод Иванович	Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986 НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9
4	Механика материалов	Тимошенко С.П., Гере Дж.	Мир, 1976	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9
5	Сопротивление материалов	Ицкович Г.М.	Высшая школа, 2001	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9
6	Сопротивление материалов. Руководство для решения задач и выполнения расчетно-графических работ.	Копнов В.А., Кривошапко С.Н.	Высшая школа, 2003	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3,

				Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9
7	Сборник задач по сопротивлению материалов	Александров Анатолий Васильевич; Державин Борис Павлович; Лащеников Борис Яковлевич; Александров	Стройиздат, 1977 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)	Тема 1, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 8, Тема 9
8	Построение эпюр внутренних усилий	Державин Борис Павлович; Лукьянов Анатолий Михайлович; Монахов Игорь Иванович	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6
9	Расчет стержней на растяжение и сжатие	Державин Б. П., Жаринов М.Ю., Мелешонков Е.И.	2009	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6
10	Напряжения в поперечных сечениях стержней при изгибе	Мелешонков Е.И., Монахов И.И.	МИИТ, 2014	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6
11	Расчет стержней на изгиб и кручение	Державин Б. П., Жаринов М.Ю., Лукьянов А. М., Мелешонков Е.И.	МИИТ, 2014	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6
12	Расчет статически неопределимых систем методом сил	Лукьянов А. М., Лукьянов М.А., Марасанов А.И.	МИИТ, 2010	Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 8, Тема 9
13	Расчет стержней на сложное сопротивление	Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Марасанов А.И.	МИИТ, 2012	Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 8, Тема 9
14	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб	Лукьянов А.М., Лукьянов М.А., Марасанов А.И.	МИИТ, 2012	Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16, Тема 8, Тема 9

## **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 проведения занятий используется:  
Windows 7, Microsoft Office

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

Для аудиторных занятий необходимо должное количество рабочих мест студентов и преподавателя.

Проектор, экран, доска

## **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.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

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.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

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.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

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.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.