

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ППХ  
Заведующий кафедрой ППХ



Е.С. Ашпиз

25 июня 2020 г.

Кафедра «Строительная механика»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько



29 сентября 2020 г.

Автор Державин Борис Павлович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сопротивление материалов**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 7 15 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Гусев
---	---

Рабочая программа учебной 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: 8252  
Подписал: Заведующий кафедрой Гусев Борис Владимирович  
Дата: 15.05.2020

Москва 2020 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 базовую часть.

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

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

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: способы грамотного использования существующих программных средств для решения конкретных прикладных задач; программные оболочки для различных операционных систем

Умения: соотносить способы описания и оптимизации процессов обработки информации

Навыки: применением математических методов, физических законов и вычислительной техники для решения практических задач; применения на практике методов и средств информатики

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

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Железнодорожный путь

2.2.2. Механика грунтов

2.2.3. Мосты на железных дорогах

2.2.4. Строительная механика

### 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	ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.	<p>ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, способен представить мате-матическое описание процессов, использует навыки математи-ческого описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач.</p> <p>ОПК-1.2 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспери-ментального исследования физических явлений, процессов и объектов.</p> <p>ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов.</p> <p>ОПК-1.4 Применяет для решения экологических проблем инженерные методы и современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности.</p> <p>ОПК-1.5 Способен выполнить мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.</p> <p>ОПК-1.6 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.</p> <p>ОПК-1.7 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.8 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем.</p> <p>ОПК-1.9 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов.</p> <p>ОПК-1.10 Знает методы геодезических измерений, способен выбрать для решения инженерной задачи методику их выполнения и провести измерения.</p> <p>ОПК-1.11 Использует основные положения теории вероятностей и математической статистики для расчета погрешностей и уравнивания результатов геодезических измерений, выполняет инженерно-геодезические расчеты и оценку точности геодезических работ на основе методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.12 Использует методы естественных наук для решения задач инженерной геологии, знает основные физико-геологические и инженерно-геологические процессы, условия и причины их возникновения, влияние на инженерные сооружения и методы борьбы с ними; способен оценить существующую инженерно-геологическую и гидрогеологическую обстановку и спрогнозировать</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		возможное развитие этих процессов и их влияние на инженерное сооружение и окружающую среду. ОПК-1.13 Использует методы естественных наук для решения задач гидравлики и гидрологии, знает основные физические свойства жидкостей; законы статики и динамики жидких тел, силы, действующие в жидкости; способен определять гидравлические характеристики физических свойств жидкостей; рассчитывать силы, действующие в жидкости; применять законы гидростатики и гидродинамики для решения инженерных задач.

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

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

9 зачетных единиц (324 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	Семестр 4
Контактная работа	166	82,15	84,15
Аудиторные занятия (всего):	166	82	84
В том числе:			
лекции (Л)	66	32	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	77	53	24
Экзамен (при наличии)	81	45	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	180	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	5.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, РГР (3)	ПК1, РГР (3)	ПК1, РГР (3)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 2 Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней	2		4		34	40	
2	3	Раздел 3 Построение эпюр внутренних усилий	2					2	
3	3	Раздел 4 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука	2		6		7	15	
4	3	Раздел 5 Механические свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность	2	6				8	
5	3	Раздел 6 Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии	2		8			10	
6	3	Раздел 7 Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур			4		2	6	ПК1, РГР
7	3	Раздел 8 Главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей	2					2	
8	3	Раздел 9 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения	2	2	4		10	18	
9	3	Раздел 10 Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Понятие центра изгиба	2		4			6	
10	3	Раздел 11 Расчет составных балок. Изгиб стержней в упруго-пластической стадии	2	4				6	
11	3	Раздел 12 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение	2	4	4			10	

№ 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
		стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении							
12	3	Раздел 13 Статически неопределимые задачи при кручении	2					2	ПК2, РГР
13	3	Раздел 14 Напряженное состояние в точке и его виды. Понятие о тензоре напряжений	2					2	
14	3	Раздел 15 Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии	2					2	
15	3	Раздел 16 Главные напряжения и определение положения главных Экстремальные касательные напряжения	2					2	РГР
16	3	Раздел 17 Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Экспериментальное определение деформаций и напряжений методом тензометрии	2					2	
17	3	Раздел 18 Заключительная лекция	2					47	
18	3	Экзамен						45	ЭК
19	4	Раздел 19 Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования	2				6	8	РГР
20	4	Раздел 20 Универсальное уравнение упругой линии (метод начальных параметров)	2		2			4	
21	4	Раздел 21 Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений интеграла Мора	2		6			8	
22	4	Раздел 22 Статически неопределимые Расчет статически неопределимых систем по методу сил	2	2	2			6	
23	4	Раздел 23 Особенности работы статически неопределимых систем в	2		2			4	



№ 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
		упругопластической стадии. Метод предельного равновесия							
24	4	Раздел 24 Особенности работы статически неопределимых систем при ползучести. Релаксация напряжений	2					2	
25	4	Раздел 25 Балка на сплошном упругом основании. Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его общий интеграл	2		2			4	
26	4	Раздел 26 Расчет полубесконечной и бесконечной балки. Краевой эффект. Понятие о расчете коротких балок	2					2	
27	4	Раздел 27 Сложное сопротивление. Построение эпюр. Косой изгиб	2	4	4			10	ПК1, РГР
28	4	Раздел 28 Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии		4	4			8	
29	4	Раздел 29 Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Деформация некруглых сечений при кручении. Понятие о свободном и стесненном кручении. Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения	2		4			6	
30	4	Раздел 30 Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля. Формула Бредта. Расчеты на прочность и жесткость	2	2				4	
31	4	Раздел 31 Оценка прочности при сложном напряженном состоянии	2					2	
32	4	Раздел 32	2	2			18	22	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
		Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера							
33	4	Раздел 33 Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб	2	2	4			8	ПК2
34	4	Раздел 34 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки	2		4			6	
35	4	Раздел 35 Концентрация напряжений и её влияние на прочность элементов конструкций	2					2	
36	4	Раздел 36 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	2					38	
37	4	Экзамен						36	ЭК
38		Раздел 1 Введение. Роль курса «Сопротивления материалов» в образовании инженера - строителя. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы							
39		Всего:	66	32	68		77	324	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 68 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	РАЗДЕЛ 2 Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий: продольных сил; крутящих моментов; поперечных сил и изгибающих моментов в стержнях. Обратная задача	4
2	3	РАЗДЕЛ 4 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука	Расчет стержней на растяжение–сжатие, напряжения и деформации. Напряжения на наклонной площадке. Учет влияния собственного веса бруса	6
3	3	РАЗДЕЛ 6 Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии	Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии. Температурные и монтажные напряжения	8
4	3	РАЗДЕЛ 7 Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур	Примеры вычисления геометрических характеристик сплошных и составных сечений	4
5	3	РАЗДЕЛ 9 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения	Примеры расчета балок по нормальным напряжениям	4
6	3	РАЗДЕЛ 10 Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Понятие центра изгиба	Примеры расчета балок по касательным напряжениям	4
7	3	РАЗДЕЛ 12 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении	Примеры расчетов стержней круглого сечения на кручение. Статически неопределимые задачи при кручении	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	4	РАЗДЕЛ 20 Универсальное уравнение упругой линии (метод начальных параметров)	Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров	2
9	4	РАЗДЕЛ 21 Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений интеграла Мора	Определение перемещений методом Мора в балках и комбинированных системах	6
10	4	РАЗДЕЛ 22 Статически неопределимые Расчет статически неопределимых систем по методу сил	Расчет статически неопределимых комбинированных систем с учетом упруго-пластических деформаций	2
11	4	РАЗДЕЛ 23 Особенности работы статически неопределимых систем в упругопластической стадии. Метод предельного равновесия	Расчет статически неопределимых комбинированных систем с учетом ползучести	2
12	4	РАЗДЕЛ 25 Балка на сплошном упругом основании. Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его общий интеграл	Пример расчета балки на сплошном упругом основании	2
13	4	РАЗДЕЛ 27 Сложное сопротивление. Построение эпюр. Косой изгиб	Построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в пространственном стержне	4
14	4	РАЗДЕЛ 28 Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии	Определение положения нулевой линии и построение эпюры нормальных напряжений при косом изгибе и внецентренном сжатии Построение ядра сечения	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
15	4	РАЗДЕЛ 29 Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Деформация некруглых сечений при кручении. Понятие о свободном и стесненном кручении. Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения	Расчет сплошных и тонкостенных стержней на изгиб и кручение. Применение теорий прочности для оценки несущей способности стержней	4
16	4	РАЗДЕЛ 33 Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб	Определение критической нагрузки сжатых стержней. Подбор сечений сжатых стержней по СНиП	2
17	4	РАЗДЕЛ 33 Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб	Определение напряжений и перемещений при продольно-поперечном изгибе	2
18	4	РАЗДЕЛ 34 Динамическое действие нагрузки. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки	Расчет стержней на динамическую нагрузку. Определение напряжений и перемещений при ударе	4
ВСЕГО:				68/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 32 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	РАЗДЕЛ 5 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	6
2	3	РАЗДЕЛ 9 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения	Испытание на срез стали и древесины	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	3	РАЗДЕЛ 11 Расчет составных балок. Изгиб стержней в упруго-пластической стадии	Испытание двутавровой балки на изгиб	4
4	3	РАЗДЕЛ 12 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении	Испытание образцов на кручение	4
5	4	РАЗДЕЛ 22 Статически неопределимые Расчет статически неопределимых систем по методу сил	Опытная проверка значения опорной реакции неразрезной балки	2
6	4	РАЗДЕЛ 27 Сложное сопротивление. Построение эпюр. Косой изгиб	Испытание балки при косом изгибе	4
7	4	РАЗДЕЛ 28 Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии	Изучение распределения напряжений в поперечном сечении бруса при внецентренном сжатии	4
8	4	РАЗДЕЛ 30 Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля. Формула Бредта. Расчеты на прочность и жесткость	Испытание тонкостенной трубы на сложное сопротивление	2
9	4	РАЗДЕЛ 32 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера	Исследование явления потери устойчивости сжатого стального стержня в упругой стадии	2
10	4	РАЗДЕЛ 33 Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб	Исследование работы стержня при продольно-поперечном изгибе	2
ВСЕГО:				32/0

#### **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 являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). На лекциях используется как обычная меловая доска, так и экран, дублирующий монитор компьютера.

Практические занятия организованы с использованием обычных технологий обучения, а также с использованием персональных компьютеров студентами в дисплейном классе.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы с конспектом лекций, основной и дополнительной методической литературой.

В отдельных случаях практические занятия дополняются испытанием небольших физических моделей, вплоть до замеров отдельных искомым в решении величин. В этом случае испытание модели обычно сопровождается предварительным расчетом на компьютере.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 36 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (выполнение расчетно-графических работ).

Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение тестов на бумажных носителях.



## 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	РАЗДЕЛ 2 Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий: продольных сил; крутящих моментов; поперечных сил и изгибающих моментов в стержнях. Обратная задача	18
2	3	РАЗДЕЛ 2 Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Выполнение РГР-1 Посещение консультаций преподавателя	16
3	3	РАЗДЕЛ 4 Растяжение и сжатие стержней. Напряжения, деформации. Закон Гука	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Выполнение РГР-2 Посещение консультаций преподавателя	7
4	3	РАЗДЕЛ 9 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Выполнение РГР-3 Посещение консультаций преподавателя	10
5	4	РАЗДЕЛ 19 Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Выполнение РГР-4 Посещение консультаций преподавателя	6
6	4	РАЗДЕЛ 32 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Выполнение РГР-6 Посещение консультаций преподавателя	18
7	3		Геометрические характеристики поперечных сечений Статические моменты, центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур	2
ВСЕГО:				77

## 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 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Сопротивление материалов	Лукьянов А.М.	ГОУ, 2008 НТБ МИИТ	Все резделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Сопротивление материалов. Руководство для решения задач и выполнения расчетно-графических работ	Копнов В.А., Кривошапко С.Н.	Высшая школа, 2003	Все разделы
4	Построение эпюр внутренних усилий	Б.П. Державин, А.М. Лукьянов, И.И. Монахов	МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	2, 3
5	Расчет стержней на растяжение-сжатие	А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов	МИИТ, 2005 НТБ МИИТ	4
6	Напряжения в поперечных сечениях стержней при изгибе	Мелешонков Е.И., Монахов И.И.	МИИТ, 2014 НТБ МИИТ	7, 8, 9, 10, 11
7	Расчет статически неопределимых систем методом сил	А.М. Лукьянов	МИИТ, 201 НТБ МИИТ	22, 23, 24
8	Расчет стержней на сложное сопротивление	А.М. Лукьянов, В.И. Скворцов	МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	27, 28
9	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб	Лукьянов А. М., Лукьянов М.А.	МИИТ, 2012 НТБ МИИТ	32, 33

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студенты должны иметь возможность пользоваться сетью "ИНТЕРНЕТ" для получения электронных версий методических указаний.

1. <http://library.miit.ru/> - Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ
2. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательство «Лань»

## 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)**

В аудитории должен быть мел, доска, проектор, позволяющий отображать образ экрана монитора на большом экране.

Дисплейный класс с установленным программным обеспечением.

## **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.