

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭиЛ
Заведующий кафедрой ЭиЛ



О.Е. Пудовиков

15 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Строительная механика»

Автор Фимкин Александр Иванович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов» – общетехническая дисциплина, лежащая в основе ряда других общетехнических и специальных дисциплин. На материале сопротивления материалов базируются такие общетехнические дисциплины, как «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин» и др. На базе дисциплины «Сопротивление материалов» построены многие специальные инженерные дисциплины, связанные с расчетами подвижного состава железных дорог, такие как «Основы механики подвижного состава» «Динамика электроподвижного состава», «Надежность подвижного состава».

Целями освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем, моделирующих основные элементы машиностроительных конструкций железнодорожного транспорта, изучение механических свойств выбранного материала, приобретение начальных знаний проектирования, знакомство с основными зависимостями механики деформируемых тел, формирующими расчетную модель объекта, учет температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью работы модели или объекта в сложных условиях эксплуатации под воздействием как статических, так и динамических нагрузок.

Изучение сопротивления материалов способствует формированию инженерного мышления, позволяющего будущему специалисту научно анализировать проблемы, связанные с его профессиональной областью, 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.

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: программные оболочки для различных операционных систем, наиболее распространенные текстовые редакторы, электронные таблицы, математические пакеты для решения конкретных прикладных задач.

Умения: соотносить способы описания и оптимизации процессов обработки информации.

Навыки: грамотно использовать существующие программные средства для решения конкретных прикладных задач.

2.1.2. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.

Умения: применять методы математического анализа для решения практических задач.

Навыки: владеть математическими методами определения геометрических параметров и физических характеристик реальных объектов.

2.1.3. Теоретическая механика:

Знания: основы классической механики, принцип Даламбера, принцип возможных перемещений Лагранжа.

Умения: составлять уравнения равновесия, решать задачи статики и динамики твердых тел.

Навыки: владеть методами определения реакций опорных устройств в балках и рамах, а также внутренних усилий в стержнях шарнирных ферм.

2.1.4. Физика:

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

Умения: использовать основные законы физики для решения практических задач.

Навыки: применением математических методов, физических законов и вычислительной техники для решения практических задач.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Детали машин и основы конструирования

2.2.2. Надёжность подвижного состава

2.2.3. Основы механики подвижного состава

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-13 способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава	Знать и понимать: принципы составления расчетной схемы исследуемого объекта, методы определения внутренних усилий в элементах конструкций, нормальных и касательных напряжений, линейных и угловых перемещений при статических и динамических нагрузках. Уметь: проводить проверку прочности, жесткости и устойчивости расчетной схемы исследуемого объекта, осуществлять экономически обоснованный подбор сечений, определять грузоподъемность узлов и элементов конструкции подвижного состава, подлежащих схематизации в рамках сопротивления материалов. Владеть: основами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций.
2	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: дифференциальные и интегральные зависимости, связывающие внутренние силовые факторы и внешние нагрузки, внутренние силовые факторы и напряжения, перемещения и деформации. Уметь: определять внутренние силовые факторы, напряжения при различных видах деформации стержня, перемещения точек, в том числе в статически неопределимых системах, определять относительные деформации и напряжения по результатам данных эксперимента. Владеть: методами и приемами определения геометрических характеристик поперечного сечения, построения эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений при различных видах деформации стержня, при статических и динамических нагрузках.
3	ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать и понимать: методы определения внутренних усилий в элементах конструкций при различных сочетаниях нагрузки, законы распределения нормальных и касательных напряжений в поперечных сечениях стержня, напряженно-деформированное состояние в точке, подходы к оценке прочности и жесткости элементов строительных конструкций. Уметь: грамотно выбрать расчетную схему исследуемого элемента, производить простейшие расчеты на прочность, жесткость, устойчивость. Выполнять оптимальный выбор схемы и материалов машиностроительных конструкций. Владеть: основами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций на прочность,

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		жесткость и устойчивость.
4	ПК-19 способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава	Знать и понимать: способы определения напряжений и перемещений, критических напряжений при анализе устойчивости исследуемого элемента, методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь: определять динамические силы, действующие на исследуемый объект, выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, проводить прочностные расчеты на температурные воздействия. Владеть: методами и приемами определения геометрических характеристик поперечного сечения, построения эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений при различных видах деформации стержня.
5	ОПК-12 владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава	Знать и понимать: физические свойства, механические характеристики прочности и пластичности основных конструкционных материалов, экспериментальные методы их определения. Уметь: проводить рациональный выбор конструкционного материала для проектируемых деталей машин и подвижного состава. Владеть: навыками экспериментального определения прочностных характеристик и свойств конструкционных материалов.
6	ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	Знать и понимать: цели, задачи и основные положения сопротивления материалов, методы определения внутренних усилий в элементах машиностроительных конструкций при любых сочетаниях нагрузки, законы распределения нормальных и касательных напряжений в поперечных сечениях стержня, напряженно-деформированное состояние в точке, подходы к оценке прочности и жесткости элементов машиностроительных конструкций, основные свойства материалов, используемых в конструкциях подвижного состава. Уметь: производить простейшие расчеты исследуемых объектов на прочность, жесткость, устойчивость. Выполнять рациональный подбор поперечных сечений. Представлять экономическую оценку выбранного материала в проведенных расчетах и полученных результатах. Владеть: основами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций, анализа надежности проектируемых конструкций и обеспечения их долговечности.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 4	Семестр 5
Контактная работа	107	79,15	28,15
Аудиторные занятия (всего):	107	79	28
В том числе:			
лекции (Л)	50	36	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	0	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36	0
Контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7	0
Самостоятельная работа (всего)	109	65	44
Экзамен (при наличии)	36	36	0
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	180	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	5.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЭК	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Предмет науки о сопротивлении материалов. Понятия. Гипотезы и принципы. Расчетная схема. Стержень, его характеристики. Способы закрепления стержня. Нагрузки, их классификация. Внутренние усилия.	2					2	
2	4	Раздел 2 Построение эпюр внутренних усилий. Метод сечений. Дифференциальные зависимости между нагрузками и внутренними усилиями. Напряжения.	2				8	10	РГР
3	4	Раздел 3 Перемещения, деформации. Линейные и угловые деформации. Абсолютные и относительные деформации	2	4/4				6/4	
4	4	Раздел 4 Механические характеристики и физические свойства конструкционных материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность при растяжении-сжатии.	2	6/6				8/6	
5	4	Раздел 5 Геометрические характеристики плоских фигур.	2				6	8	

№ 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
		Моменты инерции простейших фигур. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции сложных фигур.							
6	4	Раздел 6 Зависимости между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиус инерции.	2					2	
7	4	Раздел 7 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения.	2/2	8/4			18	28/6	ПК1
8	4	Раздел 8 Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского. Рациональная форма сечения балки при ее работе на изгиб. Расчет балок на прочность при изгибе.	2/2			1	16	19/2	РГР
9	4	Раздел 9 Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II-го рода (модуль сдвига). Зависимость между модулями упругости I-го и II-го рода.	2	4				6	
10	4	Раздел 10 Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и	2/2	6		5	15	28/2	ПК2, РГР

№ 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
		перемещения при кручении.							
11	4	Раздел 11 Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения; определение напряжений и угла закручивания.	2					2	
12	4	Раздел 12 Напряженное состояние в точке. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Закон парности касательных напряжений. Правило внешней нормали.	2/1					2/1	
13	4	Раздел 13 Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии Главные площадки и главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения.	2					2	
14	4	Раздел 14 Определение перемещений при растяжении-сжатии и кручении. Определение перемещений при изгибе методом непосредственного интегрирования.	2	4				6	
15	4	Раздел 15 Основы расчета статически неопределимых систем. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии	2	4		1	2	9	

№ 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
		и при кручении.							
16	4	Раздел 16 Потенциальная энергия деформирования упругого тела. Работа внешних и внутренних сил. Энергетический подход к решению задач сопротивления материалов.	2					2	
17	4	Раздел 17 Расчет пружин с малым шагом витка на прочность и жесткость. Определение угла закручивания тонкостенного стержня замкнутого профиля.	2					2	
18	4	Раздел 18 Определение перемещений методом Максвелла-Мора. Техника вычислений интеграла Мора.	2					38	
19	4	Экзамен						36	ЭК
20	5	Раздел 19 Статически неопределимые системы. Метод сил. Расчет статически неопределимых рам методом сил.	2/2		4/4		12	18/6	РГР
21	5	Раздел 20 Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.	2		4/4		12	18/4	РГР
22	5	Раздел 21 Внецентренное растяжение-сжатие. Вычисление напряжений. Ядро	2/2		2/2			4/4	ПК1

№ 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
		сечения.							
23	5	Раздел 22 Теории прочности и пластичности. Расчет валов на изгиб с кручением по III и IV теориям прочности.	2		2/2		8	12/2	
24	5	Раздел 23 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера.	2/2				12	14/2	ПК2, РГР
25	5	Раздел 24 Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Проверка устойчивости центрально сжатого стержня.	2/1		2/2			4/3	
26	5	Раздел 27 Факторы, влияющие на снижение предела выносливости. Коэффициент запаса усталостной прочности.	2					2	ЗЧ
27		Всего:	50/14	36/14	14/14	7	109	252/42	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 3 Перемещения, деформации. Линейные и угловые деформации. Абсолютные и относительные деформации	Испытание на растяжение и сжатие стального образца в пределах упругих деформаций.	4 / 4
2	4	РАЗДЕЛ 4 Механические характеристики и физические свойства конструкционных материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность при растяжении-сжатии.	Изучение диаграмм растяжения малоугле- родистой, легированной стали и чугуна. Изучение диаграмм сжатия малоуглеродистой стали, чугуна и древесины.	6 / 6
3	4	РАЗДЕЛ 7 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения.	Испытание двутавровой балки на изгиб.	8 / 4
4	4	РАЗДЕЛ 9 Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II-го рода (модуль сдвига). Зависимость между модулями упругости I- го и II-го рода.	Испытание на срез стали и древесины.	4
5	4	РАЗДЕЛ 10 Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении.	Испытание образцов на кручение. Испытание стальной цилиндрической пружины с малым шагом витка.	6
6	4	РАЗДЕЛ 14 Определение перемещений при растяжении-сжатии и кручении. Определение перемещений при изгибе методом непосредственного интегрирования.	Определение перемещений в балке при изгибе.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
7	4	РАЗДЕЛ 15 Основы расчета статически неопределимых систем. Статически неопределимые задачи при растяжении- сжатии и при кручении.	Опытная проверка значения опорной реакции неразрезной балки.	4
ВСЕГО:				36/ 14

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 19 Статически неопределимые системы. Метод сил. Расчет статически неопределимых рам методом сил.	Определение перемещений методом Максвелла- Мора в балках и рамах при изгибе	4 / 4
2	5	РАЗДЕЛ 20 Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.	Построение эпюр внутренних усилий в случае сложного сопротивления.	4 / 4
3	5	РАЗДЕЛ 21 Внецентренное растяжение-сжатие. Вычисление напряжений. Ядро сечения.	Определение положения нулевой линии и построение эпюры нормальных напряжений при внецентренном сжатии Построение ядра сечения.	2 / 2
4	5	РАЗДЕЛ 22 Теории прочности и пластичности. Расчет валов на изгиб с кручением по III и IV теориям прочности.	Расчет валов на изгиб с кручением. Подбор диаметра вала.	2 / 2
5	5	РАЗДЕЛ 24 Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Проверка устойчивости центрально сжатого стержня.	Определение критической нагрузки сжатых стержней. Проверка устойчивости центрально сжатых стержней.	2 / 2
ВСЕГО:				14/ 14

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 искомых 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 27 разделов, представляющих собой логически завершённый объём 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	4	РАЗДЕЛ 2 Построение эпюр внутренних усилий. Метод сечений. Дифференциальные зависимости между нагрузками и внутренними усилиями. Напряжения.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным занятиям. Посещение консультаций преподавателя.	8
2	4	РАЗДЕЛ 5 Геометрические характеристики плоских фигур. Моменты инерции простейших фигур. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции сложных фигур.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение РГР. Посещение консультаций преподавателя.	6
3	4	РАЗДЕЛ 7 Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение РГР. Посещение консультаций преподавателя.	18
4	4	РАЗДЕЛ 8 Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского. Рациональная форма сечения балки при ее работе на изгиб. Расчет балок на прочность при изгибе.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным занятиям. Посещение консультаций преподавателя.	16
5	4	РАЗДЕЛ 10 Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение РГР. Посещение консультаций преподавателя.	15
6	4	РАЗДЕЛ 15 Основы расчета статически неопределимых систем. Статически неопределимые	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение домашнего задания 2. Посещение консультаций преподавателя.	2

		задачи при растяжении-сжатии и при кручении.		
7	5	РАЗДЕЛ 19 Статически неопределимые системы. Метод сил. Расчет статически неопределимых рам методом сил.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР. Посещение консультаций преподавателя.	12
8	5	РАЗДЕЛ 20 Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к практическим занятиям. Посещение консультаций преподавателя.	12
9	5	РАЗДЕЛ 22 Теории прочности и пластичности. Расчет валов на изгиб с кручением по III и IV теориям прочности.	Изучение теории по конспекту лекций и по учебникам [1], [2]. Подготовка к практическим занятиям. Посещение консультаций преподавателя.	8
10	5	РАЗДЕЛ 23 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 практическим занятиям. Выполнение РГР. Посещение консультаций преподавателя.	12
ВСЕГО:				109

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.	М.: «Студент», 2012 НТБ РУТ (МИИТ)	Все разделы
2	Сопротивление материалов	Лукьянов А.М.	М.: ГОУ «Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008 НТБ РУТ (МИИТ)	Все разделы

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	В.А Копнов, С.Н.Кривошапко	Высшая школа, 2003 НТБ РУТ (МИИТ)	Все разделы
4	Построение эпюр внутренних усилий	Б.П. Державин, А.М. Лукьянов, И.И. Монахов	М.:МИИТ, 2008 НТБ РУТ (МИИТ)	2, 3
5	Расчет стержней на растяжение-сжатие	А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов	М.:МИИТ, 2008 НТБ РУТ (МИИТ)	4
6	Напряжения в поперечных сечениях стержней при изгибе	Е.И. Мелешонков, И.И.Монахов	0 НТБ РУТ (МИИТ)	7, 8, 12, 13
7	Расчет статически неопределимых систем методом сил	А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов, А.И. Марасанов	М.:МИИТ, 2010 НТБ РУТ (МИИТ)	15, 19
8	Расчет стержней на сложное сопротивление	А.М. Лукьянов, В.И. Скворцов	М.:МИИТ, 2008 НТБ РУТ (МИИТ)	20, 21,22
9	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно- поперечный изгиб	А. М. Лукьянов, М.А. Лукьянов	М.:МИИТ, 2012 НТБ МГУПС(МИИТ)	23 24

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 Windows XP, Microsoft Office 2007 или Microsoft Office 2010.

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

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

Занятия лабораторного практикума должны проводиться в лаборатории, оснащенной испытательным оборудованием, лабораторными стендами и моделями, измерительной аппаратурой, необходимыми датчиками. В лаборатории должен иметься и своевременно пополняться запас образцов, разрушаемых в процессе демонстрационных опытов.

Лабораторное оборудование, модели и стенды должны отвечать требованиям охраны труда.

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.