

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АДАОиФ
Заведующий кафедрой АДАОиФ



Н.А. Лушников

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

01 марта 2021 г.

Кафедра «Строительная механика»

Автор Дибров Владимир Алексеевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Направление подготовки:	<u>08.03.01 – Строительство</u>
Профиль:	<u>Автомобильные дороги и аэродромы</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  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Гусев
---	---

Москва 2021 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 «Строительная механика», «Механика грунтов». Сюда следует отнести и другие специальные инженерные дисциплины, связанные с расчетами автомобильных дорог, транспортных развязок, мостов, реконструкцией и содержанием автомобильных дорог. Изучение сопротивления материалов весьма способствует формированию инженерного мышления, позволяющей будущему выпускнику с научной позиции 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.

Целями изучения дисциплины «Сопротивления материалов» являются познакомить учащихся с соответствующими гипотезами и допущениями при исследовании поведения стержней при различных видах деформаций, с постановкой задач МДТТ и основными методами их практического решения, подготовить студентов к изучению последующих специальных дисциплин, формирование у обучающегося компетенций в области расчёта простейших элементов конструкций, использование методов и алгоритмов анализа работы элементов конструкций и простейших систем; получение навыков использования Норм, ГОСТов и сортаментов.

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: способы решения дифференциальных уравнений, матричных операций, построения графиков в современных программных пакетах типа MathCAD, Matlab, Mathematica, Excel.

Умения: использования возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических задач.

Навыки: владения 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 о силах, моментах сил, упругости, трении, давлении, энергии, скорости, ускорении, законы и теории классической физики).

Умения: определять проекции сил, моменты сил относительно точки и оси, основные кинематические характеристики движения.

Навыки: основными физическими законами классической механики и методами описания физических явлений и процессов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Модели и методы инженерных расчетов

2.2.2. 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 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: основные законы и принципы равновесия и движения материального тела и системы тел, физики твердых тел, цели, задачи и основные положения сопротивления материалов; приемы дифференцирования и интегрирование элементарных функций, решения обыкновенных дифференциальных уравнений; основные модели реальных элементов конструкций; методы определения внутренних усилий в элементах 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 строительных конструкций; основные свойства материалов, используемых в строительных и транспортных конструкциях; методы статистической обработки экспериментальных данных, принципиальное устройство лабораторных приборов и принципа их действия. Уметь: производить простейшие расчеты на прочность, жесткость, устойчивость. выполнять элементарные конструктивные разработки. Владеть: начальными навыками моделирования, расчета и подбора сечений простейших элементов строительных и транспортных конструкций.
2	ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать и понимать: условия работы отдельных элементов, входящих в состав сооружений. Уметь: выбирать оптимальные расчетные схемы; моделировать нагрузки и другие воздействия. Применять соответствующие методы расчета с применением вычислительной техники. Владеть: методами вычисления и оценки результатов.
3	ПК-5 знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знать и понимать: условия работы отдельных элементов, входящих в состав сооружений. Уметь: выбирать оптимальные расчетные схемы; моделировать нагрузки и другие воздействия. Применять соответствующие методы расчета с применением вычислительной техники.

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		Владеть: методами вычисления и оценки результатов.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 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	122	70,15	52,15
Аудиторные занятия (всего):	122	70	52
В том числе:			
лекции (Л)	54	28	26
практические (ПЗ) и семинарские (С)	54	28	26
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14	0
Самостоятельная работа (всего)	103	74	29
Экзамен (при наличии)	63	36	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	180	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	5.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (3)	ПК1, ПК2, РГР (3)	ПК1, ПК2, 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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Основные понятия, допущения и методы МДТТ.	1				13	14	
2	3	Раздел 2 Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения.	1		4		15	20	
3	3	Раздел 3 Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр.	1		1		6	8	
4	3	Раздел 4 Растяжение и сжатие стержней Напряжения, деформации Закон Гука.	1	1/1	1		1	4/1	
5	3	Раздел 5 Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия.	1	5/5			1	7/5	
6	3	Раздел 6 Методы расчета на прочность. Учет собственного веса стержней.	1		1		2	4	
7	3	Раздел 7 Статически неопределимые задачи.	1		1		4	6	ПК1, РГР
8	3	Раздел 7.1 Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии стержней. Расчёт стержней при воздействии изменения температуры.			1			1	
9	3	Раздел 8 Геометрические характеристики поперечных	1		2			3	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сечений стержня. Статические моменты инерции и центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Главные моменты инерции.							
10	3	Раздел 9 Вычисление моментов инерции простейших площадей. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.	2		2		3	7	
11	3	Раздел 10 Прямой изгиб. Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения и перемещения при изгибе.	2	1/1	2		8	13/1	
12	3	Раздел 11 Формула Журавского. Расчет составных балок. Расчеты на прочность при изгибе.	2	1/1	2			5/1	
13	3	Раздел 12 Изгиб стержней в упругопластической стадии	2		2			4	
14	3	Раздел 13 Напряженное и деформированное состояние в точке. Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном	2	4/4	2		5	13/4	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации.							
15	3	Раздел 14 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении.	2	2/2	2		4	10/2	
16	3	Раздел 14.1 Расчет стержней круглого сечения на кручение. Определений внутренних усилий, напряжений и углов закручивания.			2			2	
17	3	Раздел 15 Статически неопределимые задачи при кручении. Расчеты на прочность и жесткость.	2		2		4	8	
18	3	Раздел 15.1 Статически неопределимые задачи при кручении. Расчеты на жесткость при кручении.			2			2	
19	3	Раздел 16 Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод непосредственного интегрирования.	2		2		4	8	
20	3	Раздел 17	2		2		4	8	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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Метод начальных параметров. Расчеты на жесткость при изгибе балок.							
21	3	Раздел 18 Заключительная обобщающая лекция.	2					38	
22	3	Раздел 18.1 Экзамен						36	ЭК
23	4	Раздел 19 Методы определения перемещений. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора.	1		1		7	9	
24	4	Раздел 20 Формулы вычисления интеграла Мора. Техника вычислений перемещений.	1		1		8	10	
25	4	Раздел 21 Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых систем по методу сил.	1		1		1	3	
26	4	Раздел 22 Определение перемещений в статически неопределимых системах.	1		1			2	
27	4	Раздел 23 Особенности работы статически определимых и неопределимых систем при наличии податливых опор.	1		1		4	6	
28	4	Раздел 24 Основы расчёта статически неопределимых балок МКЭ с применением ЭВМ.	1		3		8	12	
29	4	Раздел 25 Балка на сплошном	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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		упругом основании. Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его общий интеграл.							
30	4	Раздел 26 Расчет полубесконечной и бесконечной балки. Краевой эффект. Расчет бесконечной балки.	2		2			4	ПК1, РГР
31	4	Раздел 27 Расчет коротких балок методом начальных параметров.	2					2	
32	4	Раздел 28 Сложное Построение эпюр. Косой изгиб. Внецентренное растяжение, сжатие. Ядро сечения.	2		2			4	
33	4	Раздел 29 Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии.	2		2			4	
34	4	Раздел 30 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера.	2		2		1	5	
35	4	Раздел 31 Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практические способы расчета сжатых стержней.	2		2			4	ПК2, РГР
36	4	Раздел 32 Оценка прочности при сложном	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 промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		напряженном состоянии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная энергия. Энергия изменения объема и формы.							
37	4	Раздел 33 Предельное напряженное состояние. Гипотезы о реализации предельного напряженного состояния. Теории прочности.	2		2			4	РГР
38	4	Раздел 34 Динамические воздействия. Удар. Колебания систем с одной степенью свободы. Динамический коэффициент.	2		2			31	
39	4	Экзамен						27	ЭК
40		Всего:	54	14/14	54		103	288/14	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 54 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	3	РАЗДЕЛ 2 Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения.	Виды нагрузок. Расчетные схемы. Определение опорных реакций.	4
2	3	РАЗДЕЛ 3 Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр.	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий: продольных сил; крутящих моментов; поперечных сил и изгибающих моментов в стержнях. Обратная задача.	1
3	3	РАЗДЕЛ 4 Растяжение и сжатие стержней Напряжения, деформации Закон Гука.	Определение напряжений, перемещений и деформаций в стержнях при растяжении-сжатии. Напряжения на наклонной площадке.	1
4	3	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета на прочность. Учет собственного веса стержней.	Построение эпюр напряжений и перемещений для стержней с учётом собственного веса.	1
5	3	РАЗДЕЛ 7 Статически неопределимые задачи.	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии стержней. Расчёт стержней при воздействии изменения температуры.	1
6	3	РАЗДЕЛ 8 Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Статические моменты инерции и центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Главные моменты инерции.	Примеры вычисления геометрических характеристик сплошных сечений.	2
7	3	РАЗДЕЛ 9 Вычисление моментов инерции простейших площадей. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.	Примеры вычисления геометрических характеристик составных сечений.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
8	3	РАЗДЕЛ 10 Прямой изгиб. Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения и перемещения при изгибе.	Прочностной расчёта балок по нормальным напряжениям.	2
9	3	РАЗДЕЛ 11 Формула Журавского. Расчет составных балок. Расчеты на прочность при изгибе.	Подбор поперечного сечения балки. Проверка прочности сечения по нормальным и касательным напряжениям.	2
10	3	РАЗДЕЛ 12 Изгиб стержней в упругопластической стадии	Изгиб в упруго-пластической стадии. Определение предельных значений нагрузок, действующих на балку.	2
11	3	РАЗДЕЛ 13 Напряженное и деформированное состояние в точке. Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации.	Исследование напряженного состояния в точке при изгибе балок. Определение главных напряжений и деформаций.	2
12	3	РАЗДЕЛ 14 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении.	Расчет стержней круглого сечения на кручение. Определений внутренних усилий, напряжений и углов закручивания.	2
13	3	РАЗДЕЛ 15 Статически неопределимые задачи при кручении. Расчеты на прочность и жесткость.	Статически неопределимые задачи при кручении. Расчеты на жесткость при кручении.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
14	3	РАЗДЕЛ 16 Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод непосредственного интегрирования.	Определение прогибов и углов поворота сечений при помощи дифференциального уравнения изгиба балок	2
15	3	РАЗДЕЛ 17 Метод начальных параметров. Расчеты на жесткость при изгибе балок.	Расчёт балки методом начальных параметров. Построение эпюр перемещений. Оценка жесткости конструкции.	2
16	4	РАЗДЕЛ 19 Методы определения перемещений. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора.	Определение перемещений методом Максвелла-Мора в статически определимых системах при изгибе.	1
17	4	РАЗДЕЛ 20 Формулы вычисления интеграла Мора. Техника вычислений перемещений.	Расчет статически неопределимых комбинированных систем с учетом ползучести.	1
18	4	РАЗДЕЛ 21 Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых систем по методу сил.	Расчет статически неопределимых балок методом сил на нагрузку. Определение перемещений в статически неопределимых системах.	1
19	4	РАЗДЕЛ 22 Определение перемещений в статически неопределимых системах.	Определение перемещений в статически неопределимых системах.	1
20	4	РАЗДЕЛ 23 Особенности работы статически определимых и неопределимых систем при наличии податливых опор.	Расчёт статически определимых и неопределимых балок на упругих опорах.	1
21	4	РАЗДЕЛ 24 Основы расчёта статически неопределимых балок МКЭ с применением ЭВМ.	Формирование математической и физической моделей, исходных данных для расчёта статически неопределимой балки при помощи расчётного комплекса МКЭ. Пример расчета статически неопределимой балки методом МКЭ при помощи ЭВМ и обработка результатов.	3

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
22	4	РАЗДЕЛ 25 Балка на сплошном упругом основании. Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его общий интеграл.	Пример расчёта полубесконечной балки на сплошном упругом основании. Построение эпюр внутренних усилий и перемещений.	2
23	4	РАЗДЕЛ 26 Расчет полубесконечной и бесконечной балки. Краевой эффект. Расчет бесконечной балки.	Расчёт бесконечной балки на сплошном упругом основании.	2
24	4	РАЗДЕЛ 28 Сложное Построение эпюр. Косой изгиб. Внецентренное растяжение, сжатие. Ядро сечения.	Расчет балки при косом изгибе. Определение внутренних усилий, напряжений.	2
25	4	РАЗДЕЛ 29 Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии.	Расчёт бруса на изгиб с кручением. Пример определение перемещений при сложном сопротивлении.	2
26	4	РАЗДЕЛ 30 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера.	Определение критической силы для стержней с различными способами закрепления. Расчёт стержней на устойчивость при температурных воздействиях.	2
27	4	РАЗДЕЛ 31 Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практические способы расчета сжатых стержней.	Определение критической нагрузки сжатых стержней. Подбор сечений сжатых стержней по СНиП.	2
28	4	РАЗДЕЛ 32 Оценка прочности при сложном напряженном состоянии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная энергия. Энергия изменения объема и формы.	Вычисление внутренней энергии упругой деформации при растяжении-сжатии стержней, кручении валов и изгибе балок.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
29	4	РАЗДЕЛ 33 Предельное напряженное состояние. Гипотезы о реализации предельного напряженного состояния. Теории прочности.	Пример оценки прочности материала сечения при различных видах НДС конструкции.	2
30	4	РАЗДЕЛ 34 Динамические воздействия. Удар. Колебания систем с одной степенью свободы. Динамический коэффициент.	Расчёт балок на удар. Построение динамических эпюр внутренних усилий.	2
ВСЕГО:				54/0

Лабораторные работы 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	3	РАЗДЕЛ 4 Растяжение и сжатие стержней Напряжения, деформации Закон Гука.	Испытание на растяжение и сжатие стального образца в пределах упругих деформаций.	1 / 1
2	3	РАЗДЕЛ 5 Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия.	Изучение диаграмм растяжения малоуглеродистой и легированной стали и чугуна.	1 / 1
3	3	РАЗДЕЛ 5 Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия.	Изучение диаграмм сжатия малоуглеродистой стали.	2 / 2
4	3	РАЗДЕЛ 5 Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия.	Изучение диаграмм сжатия чугуна и древесины.	2 / 2
5	3	РАЗДЕЛ 10 Прямой изгиб. Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения и перемещения при изгибе.	Испытание на срез стали и древесины.	1 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
6	3	РАЗДЕЛ 11 Формула Журавского. Расчет составных балок. Расчеты на прочность при изгибе.	Испытание двутавровой балки на изгиб (зона поперечного изгиба).	1 / 1
7	3	РАЗДЕЛ 13 Напряженное и деформированное состояние в точке. Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации.	Изучение напряженного состояния балки при плоском изгибе (зона чистого изгиба).	2 / 2
8	3	РАЗДЕЛ 13 Напряженное и деформированное состояние в точке. Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации.	Изучение напряженного состояния балки при плоском изгибе (зона поперечного изгиба).	2 / 2
9	3	РАЗДЕЛ 14 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении.	Испытание образцов на кручение.	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, практических и лабораторных 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.

Кроме традиционного аудиторного предусмотрено интерактивное обучение в дисплейном классе, включающее выполнение домашнего задания при помощи ЭВМ, а также учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях и олимпиадах по сопротивлению материалов.

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.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

К интерактивным технологиям относятся лабораторные работы в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 36 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации.

Фонд оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний и задания практического содержания (расчётно-графических работ). Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение задач 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 1 Основные понятия, допущения и методы МДТТ.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2].	1
2	3	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия, допущения и методы МДТТ.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2].	1
3	3	РАЗДЕЛ 2 Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на построение эпюр внутренних усилий. Самостоятельное выполнение РГР-1. (Построение эпюр внутренних усилий).	9
4	3	РАЗДЕЛ 2 Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на построение эпюр внутренних усилий. Самостоятельное выполнение РГР-1. (Построение эпюр внутренних усилий).	9
5	3	РАЗДЕЛ 3 Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр.	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на построение эпюр внутренних усилий. Самостоятельное выполнение РГР-1. (Построение эпюр внутренних усилий).	6
6	3	РАЗДЕЛ 4 Растяжение и сжатие стержней Напряжения, деформации Закон Гука.	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2] Решение задач на определение напряжений при растяжении-сжатии стержней.	1
7	3	РАЗДЕЛ 5 Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия.	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на построение эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений при растяжении-сжатии стержней. Самостоятельное выполнение РГР-2. (Расчёт стержней на растяжение-сжатие).	1
8	3	РАЗДЕЛ 6 Методы расчета на прочность. Учет	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию.	2

		собственного веса стержней.	Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на построение эпюр внутренних усилий, напряжений, перемещений при растяжении-сжатии стержней. Самостоятельное выполнение РГР-2 (Расчёт стержней на растяжение-сжатие).	
9	3	РАЗДЕЛ 7 Статически неопределимые задачи.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на определение геометрических характеристик сплошных поперечных сечений.	4
10	3	РАЗДЕЛ 9 Вычисление моментов инерции простейших площадей. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на определение геометрических характеристик составных поперечных сечений.	3
11	3	РАЗДЕЛ 10 Прямой изгиб. Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения и перемещения при изгибе.	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на определение нормальных напряжений при изгибе. Самостоятельное выполнение РГР-3 (Расчёт стержней на изгиб).	8
12	3	РАЗДЕЛ 13 Напряженное и деформированное состояние в точке. Понятие напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации.	Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на определение положения главных площадок, главных напряжений и деформаций в точке. Самостоятельное выполнение РГР-3 (Расчёт стержней на изгиб).	5
13	3	РАЗДЕЛ 14 Сдвиг и кручение. Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным	Подготовка к практическому занятию. Решение задач на определение напряжений и углов закручивания при кручении валов.	4

		сечением. Напряжения и перемещения при кручении.		
14	3	РАЗДЕЛ 15 Статически неопределимые задачи при кручении. Расчеты на прочность и жесткость.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение статически неопределимых задач при кручении валов. Расчеты на прочность и жесткость.	4
15	3	РАЗДЕЛ 16 Перемещения при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод непосредственного интегрирования.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задачи на определение перемещений при изгибе при помощи дифференциального уравнения изгиба балок.	4
16	3	РАЗДЕЛ 17 Метод начальных параметров. Расчеты на жесткость при изгибе балок.	Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задачи на построение эпюр прогибов и углов поворота сечений методом начальных параметров.	4
17	4	РАЗДЕЛ 19 Методы определения перемещений. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задачи на определение перемещений методом непосредственного интегрирования.	1
18	4	РАЗДЕЛ 19 Методы определения перемещений. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задачи на определение перемещений методом непосредственного интегрирования.	1
19	4	РАЗДЕЛ 20 Формулы вычисления интеграла Мора. Техника вычислений перемещений.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задачи на определение перемещений методом Максвелла-Мора.	8
20	4	РАЗДЕЛ 21 Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых систем по методу сил.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задачи на выбор основных систем метода сил. Самостоятельное выполнение РГР-4 (Расчет статически неопределимых систем).	1
21	4	РАЗДЕЛ 23 Особенности работы статически определимых и неопределимых систем при наличии	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на определение перемещений в простейших статически	4

		податливых опор.	неопределимых балках при изгибе методом сил. Самостоятельное выполнение РГР-4 (Расчёт статически неопределимых систем).	
22	4	РАЗДЕЛ 24 Основы расчёта статически неопределимых балок МКЭ с применением ЭВМ.	Подготовка к практическому занятию. Составление расчётной схемы балки, подготовка данных и расчёт статически неопределимой балки на ЭВМ при помощи расчётного комплекса. Самостоятельное выполнение РГР-5 (Расчёт статически неопределимых систем МКЭ).	8
23	4	РАЗДЕЛ 30 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2]. Решение задач на определение критической силы. Самостоятельное выполнение РГР-6 (Устойчивость сжатых стержней).	1
24	4		Методы определения перемещений. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора.	6
25	3		Основные понятия, допущения и методы МДТТ.	12
26	3		Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения.	6
ВСЕГО:				114

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 НТБ МИИТ	Все разделы
4	Построение эпюр внутренних усилий	Б.П. Державин, А.М. Лукьянов, И.И. Монахов МИИТ, 2008	МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Разделы 2, 3
5	Расчет стержней на растяжение-сжатие	А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов	МИИТ, 2005 НТБ МИИТ	Разделы 4, 6, 7
6	Напряжения в поперечных сечениях стержней при изгибе	Мелешонков Е.И., Монахов И.И.	МИИТ, 2014 НТБ МИИТ	Разделы 8, 9, 10, 11
7	Расчет статически неопределимых систем методом сил	А.М. Лукьянов	МИИТ, 2011 НТБ МИИТ	Разделы 22, 23
8	Расчет стержней на сложное сопротивление	А.М. Лукьянов, В.И. Скворцов	МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Разделы 28, 29
9	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно- поперечный изгиб	Лукьянов А. М., Лукьянов М.А.	МИИТ, 2012 НТБ МИИТ	Разделы 30, 31

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.mii.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 проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской.

Для проведения практических занятий необходима специализированная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2010). Программные комплексы расчёта систем по методу МКЭ, типа «Femap», «Patran», «Скад».

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 практических занятий 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.