

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРиБТ
Заведующий кафедрой УЭРиБТ



В.А. Шаров

25 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

04 сентября 2017 г.

Кафедра «Строительная механика»

Автор Дибров Владимир Алексеевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Специальность:	23.05.04 – Эксплуатация железных дорог
Специализация:	Магистральный транспорт
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

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

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: 2153
Подписал: Заведующий кафедрой Зылёв Владимир Борисович
Дата: 04.09.2017

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов» – общетехническая дисциплина, лежащая в основе ряда общетехнических и специальных дисциплин. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, связанных с расчетами железных дорог и сооружений на ж/д транспорте, реконструкцией и содержанием железных дорог. Изучение сопротивления материалов весьма способствует формированию инженерного мышления, позволяющей будущему специалисту 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.

Целью изучения дисциплины «Сопротивления материалов» является 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, а также 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.

Задачами изучения дисциплины «Сопротивление материалов» являются получение инженерами теоретических представлений и практических навыков применения в прочностных, жёсткостных и расчётах на устойчивость прогрессивных технических средств.

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. 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 способы описания и оптимизации процессов обработки информации.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

2.1.2. Теоретическая механика:

Знания: уравнения статики, принцип Лагранжа, принцип Даламбера, элементарной теории удара, характеристиках движения.

Умения: составлять условия равновесия по силам и моментам, применять основные принципы механики.

Навыки: способами определения опорных реакций, усилий в элементах простых ферм, методами вырезания узлов и Риттера.

2.1.3. 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: владения 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. Основы проектирования железных дорог

2.2.2. Тепловозная тяга

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 применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знать и понимать: основные законы и принципы равновесия и движения материальных тел на основе моделирования. Уметь: выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики. Владеть: методами математического анализа и моделирования при решении практических задач.
2	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Знать и понимать: основные законы статики и динамики, деформирования и устойчивости систем. Иметь понятие о свойствах конструкционных материалов, о методах расчёта статически определимых и статически неопределимых систем. Уметь: (интеллектуальные навыки). уметь при необходимости выполнить простейшие расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость, используя Международную системы единиц. Уметь определять деформации простейших систем. Владеть: приёмами оценки и толкования (с физической точки зрения) результатов, полученных в ходе расчётов, в том числе, и при помощи вычислительной техники.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	9	9
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и 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.	2		2		1	5	
2	3	Раздел 2 Растяжение-сжатие стержней. Напряжения и деформации при центральной растяжке.	2		2/2		1	5/2	
3	3	Раздел 3 Определение перемещения при растяжении- сжатии стержней. Статически неопределимые задачи.	2		2/2		1	5/2	
4	3	Раздел 4 Геометрические характеристики поперечных сечений.	2		2/2		1	5/2	ПК1
5	3	Раздел 5 Прямой изгиб балок. Напряжения при изгибе.	2		2		1	5	
6	3	Раздел 6 Теория перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Формула Максвелла–Мора.	2		2		1	5	
7	3	Раздел 7 Расчёт балок на прочность и жёсткость.	2		2		1	5	ПК2
8	3	Раздел 8 Чистый сдвиг и кручение валов.	2/2		2		1	5/2	
9	3	Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней.	2/2		2/2		1	32/4	
10	3	Экзамен						27	ЭК
11		Всего:	18/4		18/8		9	72/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 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 1 Основные понятия, допущения и методы МДТТ.	Определение опорных реакций. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях. Метод сечений.	2
2	3	РАЗДЕЛ 2 Растяжение-сжатие стержней. Напряжения и деформации при центральной растяжке.	Построение эпюр внутренних усилий.	2 / 2
3	3	РАЗДЕЛ 3 Определение перемещения при растяжении-сжатии стержней. Статически неопределимые задачи.	Определение напряжений и перемещений при растяжении-сжатии. Статически неопределимые задачи.	2 / 2
4	3	РАЗДЕЛ 4 Геометрические характеристики поперечных сечений.	Геометрические характеристики поперечных сечений. Определение положения центра тяжести поперечного сечения. Главные моменты инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей.	2 / 2
5	3	РАЗДЕЛ 5 Прямой изгиб балок. Напряжения при изгибе.	Изгиб балок. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Формула Журавского. Рациональные формы поперечных сечений балок.	2
6	3	РАЗДЕЛ 6 Теория перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Формула Максвелла–Мора.	Теория перемещений при изгибе балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Формула Максвелла–Мора.	2
7	3	РАЗДЕЛ 7 Расчёт балок на прочность и жёсткость.	Подбор сечения балки. Расчёт балки на прочность и жёсткость по СНиП.	2
8	3	РАЗДЕЛ 8 Чистый сдвиг и кручение валов.	Чистый сдвиг. Кручение валов круглого сечения. Прочность и жёсткость валов при кручении. Статически неопределимые задачи при кручении.	2
9	3	РАЗДЕЛ 9 Устойчивость сжатых стержней.	Устойчивость центрально сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Практический метод расчёта центрально сжатых стержней.	2 / 2
ВСЕГО:				18/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 100% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 14 часов. Остальная часть практического курса (4 часа) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных моделей и расчётных схем конструкций.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (7 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится подготовка к промежуточным контролям, выполнение домашних задач, основанное на самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки теоретических знаний, домашние задачи и задания практического содержания (требующие анализа конкретных расчётных схем, работы со справочными данными, получения числовых ответов, выводов и рекомендаций) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение домашних и практических 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. И зучение учебной литературы из приведенных источников: [1].	1
2	3	РАЗДЕЛ 2 Растяжение-сжатие стержней. Напряжения и деформации при центральном растяжении.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. Решение домашних задач на построение эпюр внутренних усилий.	1
3	3	РАЗДЕЛ 3 Определение перемещения при растяжении-сжатии стержней. Статически неопределимые задачи.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. Решение домашних задач растяжение-сжатие стержней.	1
4	3	РАЗДЕЛ 4 Геометрические характеристики поперечных сечений.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1].	1
5	3	РАЗДЕЛ 5 Прямой изгиб балок. Напряжения при изгибе.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. Решение домашних задач на построение эпюр внутренних усилий при изгибе.	1
6	3	РАЗДЕЛ 6 Теория перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Формула Максвелла–Мора.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. Решение домашних задач на определение перемещений.	1
7	3	РАЗДЕЛ 7 Расчёт балок на прочность и жёсткость.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. Решение домашних задач на подбор поперечного сечения балки.	1
8	3	РАЗДЕЛ 8 Чистый сдвиг и кручение валов.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1].	1
9	3	РАЗДЕЛ 9 Устойчивость сжатых стержней.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1].	1
ВСЕГО:				9

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	Лукиянов 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	Построение эпюр внутренних усилий	Б.П. Державин, А.М. Лукиянов, И.И. Монахов	МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Разделы 1, 2, 5
4	Расчеты бруса на кручение и изгиб	Соловьёв Г.П., Копьевская М.Ф., Михина Н.И.	МИИТ, 2010 НТБ МИИТ	Разделы 5, 7, 8
5	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно- поперечный изгиб	Лукиянов А. М., Лукиянов М.А.	МИИТ, 2012 НТБ МИИТ	Раздел 9

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

Для проведения практических занятий необходима специализированная аудитория с мультимедиа аппаратурой и доской. Компьютер должен быть обеспечен стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (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 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.

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

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

Организирующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

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

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

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

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются домашние задачи, вопросы к экзамену и практические задачи, где каждый вариант содержит вопросы и задачи, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания. Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

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