МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра УТБиИС	Директор ИУИТ
Заведующий кафедрой УТБиИС	
С.П. Вакуленко	С.П. Вакуленко
28 июня 2019 г.	28 июня 2019 г.

Кафедра «Строительная механика»

Автор Алферов Иван Валерьевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Направление подготовки:	23.03.01 – Технология транспортных процессов
Профиль:	Технология транспортно-логистических систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой В.Б. Зылёв

Москва 2019 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 сортаметнов.

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 вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. 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.

2.1.2. 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: владенияфизическими 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	ПК-5 способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Знать и понимать: - Уметь: - Владеть: -

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	59	59,15
Аудиторные занятия (всего):	59	59
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Самостоятельная работа (всего)	49	49
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (3)	ПК1, ПК2, РГР (3)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и 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		4		10	16	
2	3	Раздел 2 Растяжение-сжатие стержней. Напряжения и деформации при центральном растяжении.	2		6/6		12	20/6	
3	3	Раздел 3 Определение перемещения при растяжении-сжатии стержней. Статически неопределимые задачи.	2		7/2		10	19/2	
4	3	Раздел 4 Геометрические характеристики поперечных сечений.	2		6/2		12	20/2	ПК1
5	3	Раздел 5 Прямой изгиб балок. Напряжения при изгибе.	2		5		1	8	
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, РГР
8	3	Раздел 8 Чистый сдвиг и кручение валов.	2		2	5	1	10	
9	3	Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней.	2		2/2		1	5/2	
10	3	Экзамен						0	ЗЧ
11		Всего:	18		36/12	5	49	108/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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 1 Основные понятия, допущения и методы МДТТ.	Определение опорных реакций. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях. Метод сечений.	4
2	3	РАЗДЕЛ 2 Растяжение-сжатие стержней. Напряжения и деформации при центральном растяжении.	Построение эпюр внутренних усилий.	6 / 6
3	3	РАЗДЕЛ 3 Определение перемещения при растяжении-сжатии стержней. Статически неопределимые задачи.	Определение напряжений и перемещений при растяжении-сжатии. Статически неопределимые задачи.	7 / 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.	6 / 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.	5
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 жесткость 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:	36/12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 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 организованна 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 завершенный 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].	10
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.	12
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.	10
4	3	РАЗДЕЛ 4 Геометрические характеристики поперечных сечений.	Подготовка к практическому занятию. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1].	12
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:	49

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	Построение эпюр внутренних усилий	Б.П. Державин, А.М. Лукьянов, 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	Лукьянов А. М., Лукьянов 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.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 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. Организующая; 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 являются 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.