

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

04 июня 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

04 июня 2018 г.

Кафедра «Строительная механика»

Автор Алферов Иван Валерьевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на</u> <u>железнодорожном транспорте</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 04 июня 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.Б. Зылёв
---	---

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является изучение основ методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость основных элементов конструкций. Приобретение начальных знаний по проектированию деформируемых тел. Изучение механических свойств материалов.

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. Физика:

Знания: базовые законы естественнонаучных дисциплин, методы исследования окружающей среды, современное состояние техники и технологий защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера

Умения: использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, применять их на практике, проводить аналитическое исследование экспериментальных данных, использовать достижения современных технологий в профессиональной деятельности, применять их на практике

Навыки: высокой естественнонаучной компетентностью, навыками абстрактного и критического мышления, выявления возможностей окружающей среды и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций, навыками работы с современной аппаратурой.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Теоретическая 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-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знать и понимать: возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических задач применительно к расчету, исследованию и испытанию строительных и транспортных конструкций. Уметь: составлять математические модели реальных кон-струкций применительно к использованию существую-щих программных средств. Владеть: методами анализа, полученных данных в результате использования современных программных средств.
2	ПК-25 способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля	Знать и понимать: основные понятия механики твердого деформированного тела, задачи и основные положения сопротивления материалов. Методы определения внутренних усилий в элементах конструкций при любых сочетаниях нагрузки. Уметь: различать основные виды деформаций, производить простейшие расчеты на прочность, жесткость, устойчивость Владеть: постановкой задачи и выбором простейшей расчетной схемы начальными основами расчета и конструирования деталей и узлов транспортных конструкций.

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	12	12,15
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	60	60
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)	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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Основные понятия	1/1		1/1		6	8/2	
2	3	Тема 1.1 Основные понятия и ги- потезы сопротивления материалов. Внутренние силы и напряжения. Пе- реещения и деформации. Метод определения внут-ренних усилий. Эпюры внутренних силовых фак- торов. Построение эпюр внутренних усилий	1/1		1/1		6	8/2	
3	3	Раздел 2 Растяжение и сжатие	1				10	11	
4	3	Тема 2.1 Напряжения и дефор-мации при растяжении и сжати. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня. Статически неопределимые системы. Диаграммы растяжения пластичных материалов. Потенциальная энергия деформации при растя-жении	1				10	11	
5	3	Раздел 3 Геометрические характеристики	1				8	9	

№ 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
		поперечных сечений							
6	3	Тема 3.1 Статические моменты сечения. Моменты инер- ции сечения. Главные оси и главные моменты инерции	1				8	9	
7	3	Раздел 4 Чистый сдвиг и кручение	1		1/1		5	7/1	
8	3	Тема 4.1 Чистый сдвиг. Кручение бруса с круглым по- перечным сечением. Определение углов за- кручивания. Расчеты на прочность и жесткость	1		1/1		5	7/1	
9	3	Раздел 5 Изгиб. Косой изгиб.			1/1		6	7/1	ПК1, опрос
10	3	Тема 5.1 Изгиб. Основные поня- тия и определения. Нор-мальные напряжения при изгибе. Расчеты на проч-ность при изгибе. Потен-циальная энергия дефор- мации при изгибе. Каса- тельные напряжения при поперечном изгибе. Рас- пределение касательных напряжений в сечениях балок различной формы. Сложное сопротивление.			1/1		6	7/1	

№ 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
		Косой изгиб. Внецен-тренное растяжение и сжатие. Ядро сечения							
11	3	Раздел 6 Перемещения при изгибе			1/1		5	6/1	
12	3	Тема 6.1 Определение перемещений в брус при действии произвольной нагрузки. Интеграл Мора. Способ Верещагина			1/1		5	6/1	
13	3	Раздел 7 Основы расчета простейших статистически неопределенных систем			1		5	6	
14	3	Тема 7.1 Статически неопределимые системы. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил			1		5	6	
15	3	Раздел 8 Напряженное состояние в точке			1		5	6	ПК2, опрос
16	3	Тема 8.1 Напряженное состояние в точке. Напряжение на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Круг напряжений			1		5	6	
17	3	Раздел 9			1		5	6	

№ 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
		Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях							
18	3	Тема 9.1 Прочность при цикли-чески изменяющихся напряжениях. Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости			1		5	6	
19	3	Раздел 10 Устойчивость сжатых стержней			1		5	6	ЗЧ
20	3	Тема 10.1 Устойчивость цен-трально сжатых стерж- ней. Формула Эйлера. Границы использования формулы Эйлера. Фор- мула Ясинского. Прак-тические расчеты цен- трально сжатых стерж-ней			1		5	6	
21		Всего:	4/1		8/4		60	72/5	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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 Тема: Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов. Внутренние силы и напряжения. Перемещения и деформации. Метод определения внутренних усилий. Эпюры внутренних силовых факторов. Построение эпюр внутренних усилий	Метод сечений. Построение эпюр внутренних усилий: продольных сил; крутящих моментов; поперечных сил и изгибающих моментов в стержнях, валах и балках	1 / 1
2	3	РАЗДЕЛ 4 Чистый сдвиг и кручение Тема: Чистый сдвиг. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Определение углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость	Расчеты валов на прочность и жесткость. Определение углов закручивания	1 / 1
3	3	РАЗДЕЛ 5 Изгиб. Косой изгиб. Тема: Изгиб. Основные понятия и определения. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Распределение касательных напряжений в сечениях балок различной формы. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Ядро сечения	Вычисление нормальных напряжений с построением эпюр. Вычисление касательных напряжений с построением эпюр. Проверка балок на прочность при изгибе	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
4	3	РАЗДЕЛ 6 Перемещения при изгибе Тема: Определение перемеще-ний в брус при действии произвольной нагрузки. Интеграл Мора. Способ Верещагина	Определение перемещений в балках при изгибе. Примене-ние метода Максвелла-Мора	1 / 1
5	3	РАЗДЕЛ 7 Основы расчета простейших статистически неопределенных систем Тема: Статически неопреде-лимые системы. Основ-ная система метода сил. Канонические уравнения метода сил	Примеры расчета простейших статически неопределимых систем методом сил	1
6	3	РАЗДЕЛ 8 Напряженное состояние в точке Тема: Напряженное состояние в точке. Напряжение на наклонных площадках при плоском напряжен- ном состоянии. Главные напряжения. Экстре-мальные касательные напряжения. Круг напряжений	Определение главных напряжений. Экстремальные касательные напряжения	1
7	3	РАЗДЕЛ 9 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях Тема: Прочность при цикли-чески изменяющихся напряжениях. Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости	Определение основных ха-рактеристик цикла. Предел выносливости	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
8	3	РАЗДЕЛ 10 Устойчивость сжатых стержней Тема: Устойчивость цен-трально сжатых стерж-ней. Формула Эйлера. Границы использования формулы Эйлера. Фор- мула Ясинского. Прак- тические расчеты цен- трально сжатых стерж- ней	Проверка сжатых стержней на устойчивость. Практиче-ские расчеты сжатых стерж-ней.	1
ВСЕГО:				8/ 4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекций и проведение практических занятий сопровождается демонстрацией плакатов и моделей. Кроме традиционных аудиторных занятий, предусмотрено интерактивное обучение в лаборатории «Сопротивление материалов» при кафедре «Строительная механика», включающее в себя как обучающее, так и контрольное тестирование, а также выполнение учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях и олимпиадах по сопротивлению материалов.

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 Тема 1: Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов. Внутренние силы и напряжения. Перемещения и деформации. Метод определения внутренних усилий. Эпюры внутренних силовых факторов. Построение эпюр внутренних усилий	Работа с конспектом лекций и учебником	6
2	3	РАЗДЕЛ 2 Растяжение и сжатие Тема 1: Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня. Статически неопределимые системы. Диаграммы растяжения пластичных материалов. Потенциальная энергия деформации при растяжении	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Удлинение стержня и закон Гука. Статически неопределимые системы	2
3	3	РАЗДЕЛ 2 Растяжение и сжатие Тема 1: Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня. Статически неопределимые системы. Диаграммы растяжения пластичных материалов. Потенциальная энергия деформации при растяжении	Работа с конспектом лекций и учебником	8
4	3	РАЗДЕЛ 3 Геометрические характеристики	Примеры расчетов составных сечений	3

		поперечных сечений Тема 1: Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции		
5	3	РАЗДЕЛ 3 Геометрические характеристики поперечных сечений Тема 1: Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции	Работа с конспектом лекций и учебником	5
6	3	РАЗДЕЛ 4 Чистый сдвиг и кручение Тема 1: Чистый сдвиг. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Определение углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость	Работа с конспектом лекций и учебником	5
7	3	РАЗДЕЛ 5 Изгиб. Косой изгиб. Тема 1: Изгиб. Основные понятия и определения. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Распределение касательных напряжений в сечениях балок различной формы. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Ядро сечения	Работа с конспектом лекций и учебником	6
8	3	РАЗДЕЛ 6 Перемещения при изгибе Тема 1: Определение перемещений в бруске при действии произвольной нагрузки. Интеграл Мора. Способ Верещагина	Работа с конспектом лекций и учебником	5

9	3	РАЗДЕЛ 7 Основы расчета простейших статистически неопределенных систем Тема 1: Статически неопределенные системы. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил	Работа с конспектом лекций и учебником	5
10	3	РАЗДЕЛ 8 Напряженное состояние в точке Тема 1: Напряженное состояние в точке. Напряжение на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Круг напряжений	Работа с конспектом лекций и учебником	5
11	3	РАЗДЕЛ 9 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях Тема 1: Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости, кривая усталости	Работа с конспектом лекций и учебником	5
12	3	РАЗДЕЛ 10 Устойчивость сжатых стержней Тема 1: Устойчивость центрально сжатых стержней. Формула Эйлера. Границы использования формулы Эйлера. Формула Ясинского. Практические расчеты центрально сжатых стержней	Работа с конспектом лекций и учебником	5
ВСЕГО:				60

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	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Построение эпюр внутренних усилий.	Державин Б.П., Лукьянов А.М., Монахов И.И.	М.: МИИТ, , 2008	Все разделы
3	Расчет сжатых стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб	Лукьянов А. М., Лукьянов М.А., Марасанов А.И.	М.: МИИТ, 2012	Все разделы

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

Студенты должны иметь возможность пользоваться сетью "ИНТЕРНЕТ" (интернет-портал МИИТ: <http://www.mii.ru> и поисковые системы: Google, yandex.ru, rambler.ru, mail.ru) для получения индивидуальных заданий, и электронных версий методических указаний. Особое внимание студенты должны уделять следующим ресурсам

1. <http://library.mii.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> – научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
4. <http://gostrf.com/> – каталог актуальных Нормативов и ГОСТов РФ.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Не требуется

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

Меловая доска, проектор, 1 персональный компьютер, монитор, проектный экран, 2 телевизора.

Приборы для проведения испытаний, стенды для наглядного пособия.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой 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