

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭиЛ
Заведующий кафедрой ЭиЛ

15 мая 2019 г.


О.Е. Пудовиков

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

21 мая 2019 г.


П.Ф. Бестемьянов

Кафедра «Строительная механика»

Автор Фимкин Александр Иванович, к.т.н.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов»

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

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

1. Цели освоения учебной дисциплины

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

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

Изучение сопротивления материалов способствует формированию инженерного мышления, позволяющего будущему специалисту научно анализировать проблемы, связанные с его профессиональной областью, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Сопротивление материалов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность
ОПК-12	владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава
ОПК-13	владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия
ПК-13	способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава
ПК-19	способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость,

	оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава
--	---

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Сопротивление материалов» осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). На лекциях используется как обычная меловая доска, так и экран, дублирующий монитор компьютера. Практические занятия организованы с использованием обычных технологий обучения, а также с использованием персональных компьютеров студентами в дисплейном классе. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы с конспектом лекций, основной и дополнительной методической литературой. В отдельных случаях практические занятия дополняются испытанием небольших физических моделей, вплоть до замеров отдельных искомым в решении величин. В этом случае испытание модели обычно сопровождается предварительным расчетом на компьютере. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 27 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (выполнение расчетно-графических работ). Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные опросы, решение тестов на бумажных носителях.

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

РАЗДЕЛ 1

Предмет науки о сопротивлении материалов. Понятия. Гипотезы и принципы. Расчетная схема. Стержень, его характеристики. Способы закрепления стержня. Нагрузки, их классификация. Внутренние усилия.

РАЗДЕЛ 2

Построение эпюр внутренних усилий. Метод сечений. Дифференциальные зависимости между нагрузками и внутренними усилиями. Напряжения.

РАЗДЕЛ 3

Перемещения, деформации. Линейные и угловые деформации. Абсолютные и относительные деформации

РАЗДЕЛ 4

Механические характеристики и физические свойства конструкционных материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность при растяжении-сжатии.

РАЗДЕЛ 5

Геометрические характеристики плоских фигур. Моменты инерции простейших фигур. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции сложных фигур.

РАЗДЕЛ 6

Зависимости между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиус инерции.

РАЗДЕЛ 7

Прямой изгиб. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения.

РАЗДЕЛ 8

Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского. Рациональная форма сечения балки при ее работе на изгиб. Расчет балок на прочность при изгибе.

РАЗДЕЛ 9

Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II-го рода (модуль сдвига). Зависимость между модулями упругости I-го и II-го рода.

РАЗДЕЛ 10

Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении.

РАЗДЕЛ 11

Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения; определение напряжений и угла закручивания.

РАЗДЕЛ 12

Напряженное состояние в точке. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Закон парности касательных напряжений. Правило внешней нормали.

РАЗДЕЛ 13

Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии Главные площадки и главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения.

РАЗДЕЛ 14

Определение перемещений при растяжении-сжатии и кручении. Определение перемещений при изгибе методом непосредственного интегрирования.

РАЗДЕЛ 15

Основы расчета статически неопределимых систем. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии и при кручении.

РАЗДЕЛ 16

Потенциальная энергия деформирования упругого тела. Работа внешних и внутренних сил. Энергетический подход к решению задач сопротивления материалов.

РАЗДЕЛ 17

Расчет пружин с малым шагом витка на прочность и жесткость. Определение угла закручивания тонкостенного стержня замкнутого профиля.

РАЗДЕЛ 18

Определение перемещений методом Максвелла-Мора. Техника вычислений интеграла Мора.

Экзамен

РАЗДЕЛ 19

Статически неопределимые системы. Метод сил. Расчет статически неопределимых рам методом сил.

РАЗДЕЛ 20

Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.

РАЗДЕЛ 21

Внецентренное растяжение-сжатие. Вычисление напряжений. Ядро сечения.

РАЗДЕЛ 22

Теории прочности и пластичности. Расчет валов на изгиб с кручением по III и IV теориям прочности.

РАЗДЕЛ 23

Устойчивость сжатых стержней. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера.

РАЗДЕЛ 24

Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Проверка устойчивости центрально сжатого стержня.

РАЗДЕЛ 27

Факторы, влияющие на снижение предела выносливости. Коэффициент запаса усталостной прочности.