

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

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

25 мая 2018 г.



Кафедра «Строительная механика»

Автор Павленко Павел Владиславович, к.т.н., доцент

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов»

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте (прикладной бакалавриат)</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  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.А. Шаров
--	---

Москва 2018 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 «Статика сооружений», «Динамика и устойчивость сооружений», «Теория упругости и пластичности», и др. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, связанных с расчетами мостов, тоннелей, железнодорожного пути и других транспортных сооружений. Изучение сопротивления материалов весьма способствует формированию инженерного мышления, позволяющей будущему специалисту научно 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 освоения сопротивления материалов является изучение поведения стержней при различных видах деформаций, оценивать их надёжность и долговечность. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих работу реальных сооружений. При изучении сопротивления материалов вырабатываются навыки практического использования изучаемых методов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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
------	--

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 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 на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (8 часов), проблемная лекция (6 часов), разбор и анализ конкретной ситуации (4 часа). Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 26 часов. Остальная часть практического курса (10 часов) проводится с использованием

интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (10 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (26 часов) относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов..

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

Тема: Определение внутренних усилий, построение эпюр

Роль курса «Сопротивления материалов» в образовании инженера - строителя. Гипотезы и принципы. Виды нагрузок. Расчетные схемы. Напряжения, деформации и перемещения. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр.

Тема: Растяжение и сжатие стержней

Напряжения, деформации Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения и сжатия. Расчеты на прочность. Статически неопределимые задачи.

Тема: Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.

Статические моменты и центр тяжести. Осевые и центробежные моменты инерции. Главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.
Построение эпюр внутренних усилий (РГР-1).

Тема: Прямой изгиб

Классификация видов изгиба. Основные определения и гипотезы. Нормальные напряжения. Рациональные сечения при изгибе. Формула Журавского. Расчет составных балок. Изгиб стержней в упруго-пластической стадии.

Тема: Сдвиг и кручение

Понятие о чистом сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Напряжения и перемещения при кручении. Статически неопределимые задачи.

Расчет стержней на растяжение и сжатие (РГР-2).

Тема: 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. Экспериментальное определение деформаций и напряжений методом тензометрии. Расчет стержней на изгиб и кручение (РГР-3).

Зачет

Тема: Перемещения при изгибе

Определение перемещений при изгибе. Метод непосредственного интегрирования. Универсальное уравнение Формула Максвелла-Мора. Техника вычислений перемещений.

Тема: Статически неопределимые системы

Расчет статически неопределимых систем по методу сил. Особенности работы статически неопределимых систем в упругопластической стадии. Метод предельного равновесия. Особенности работы статически неопределимых систем при ползучести. Релаксация напряжений.

Тема: Балка на сплошном упругом основании

Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его общий интеграл Расчет полубесконечной и бесконечной балки. Краевой эффект. Понятие о расчете коротких балок.

Тема: Сложное сопротивление

Построение эпюр. Косой изгиб. Внецентренное растяжение, сжатие. Ядро сечения. Изгиб с кручением. Определение перемещений при сложном воздействии. Определение перемещений при изгибе Статически неопределимые системы (РГР-4).

Тема: Кручение стержней некруглого поперечного сечения

Депланация некруглых сечений при кручении. Понятие о свободном и стесненном кручении. Свободное кручение стержней сплошного прямоугольного сечения. Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля. Формула Бредта. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема: Оценка прочности при сложном напряженном состоянии

Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная энергия. Энергия изменения объема и формы. Предельное напряженное состояние. Гипотезы о реализации предельного напряженного состояния. Теория прочности Мора.

Тема: Устойчивость сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб

Устойчивая и неустойчивая формы равновесия. Понятие о критической силе для сжатых стержней. Формула Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб.

Расчет стержней на сложное сопротивление (РГР-5).

Тема: Динамическое действие нагрузки

Понятие о динамическом нагружении. Движение тел с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. Колебания упругих систем. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.

Тема: Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях

Основные понятия об усталости и характеристики цикла. Кривая усталости. Предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости. Коэффициент запаса усталостной прочности.

Расчет стержней на устойчивость и продольно-поперечный изгиб (РГР-6).

Экзамен