

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ по Сопротивлению материалов**

для специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»  
специализации «Строительство магистральных железных дорог», «Управление техническим  
состоянием железных дорог», «Строительство дорог промышленного транспорта».

1. Цели и задачи Сопротивления материалов. Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Идеализация свойств материала (сплошность, однородность, изотропность). Упругие и пластические деформации. Гипотеза малости деформаций и перемещений, расчет по недеформированной схеме. Гипотеза плоских сечений, принцип Сен-Венана, принцип независимости действия сил. Классификация геометрических форм объектов (объемные тела, пластины и оболочки, стержни). Понятие степени свободы, закрепления на плоскости и в пространстве, простейшие стержневые системы, статически определимые и статически неопределимые системы. Классификация сил (внешние, внутренние, объемные, поверхностные, сосредоточенные, распределенные, статические, динамические).
2. Внутренние усилия. Метод сечений. Классификация видов деформации стержня. Дифференциальные зависимости при различных видах деформации стержня. Эпюры внутренних усилий.
3. Напряженное состояние в точке тела. Понятия полного, нормального и касательного напряжения, тензор напряжений. Уравнения равновесия элементарного тетраэдра, дифференциальные уравнения равновесия, свойство парности касательных напряжений. Нормальные и касательные напряжения на произвольно ориентированной площадке для плоского и объемного напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения, экстремальность главных напряжений. Экстремальные касательные напряжения. Классификация видов напряженного состояния.
4. Деформированное состояние в точке тела. Упругие перемещения и деформации. Относительное удлинение и относительный сдвиг. Тензор деформации. Связь между перемещениями и деформациями (уравнения Коши). Уравнения совместности Сен-Венана. Главные деформации.
5. Закон Гука при различных видах напряженного состояния.
6. Потенциальная энергия упругой деформации. Потенциальная энергия изменения объема и формоизменения.
7. Общие принципы построения теорий прочности, понятие эквивалентного (расчетного) напряжения. Классические теории прочности.
8. Условия статической эквивалентности (связь внутренних усилий с напряжениями в поперечном сечении стержня).
9. Испытания материалов при одноосном нагружении. Диаграмма растяжения. Хрупкие и пластичные материалы. Механические свойства материалов, механические характеристики прочности и пластичности. Упругие постоянные материала. Опасное напряжение, допускаемое напряжение, коэффициент запаса прочности.
10. Геометрические характеристики плоских фигур. Формулы для вычисления геометрических характеристик простейших фигур. Определение положения центра

тяжести. Центральные оси. Главные оси инерции. Формулы преобразования моментов инерции при изменении системы координат. Выбор системы координат в сопротивлении материалов.

11. Осевая деформация, условия реализации. Основные гипотезы. Внутренние усилия, эпюры внутренних усилий, напряжения, перемещения. Условие прочности. Понятие концентрации напряжений.
12. Кручение, условия реализации. Основные гипотезы. Внутренние усилия, эпюры внутренних усилий, напряжения, перемещения. Условия прочности и жесткости. Рациональные формы поперечного сечения при кручении.
13. Плоский изгиб, условия реализации. Чистый изгиб. Поперечный изгиб. Основные гипотезы. Внутренние усилия, эпюры внутренних усилий. Дифференциальные зависимости между внешними силами и внутренними усилиями при плоском изгибе. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении. Распределение касательных напряжений по высоте прямоугольного поперечного сечения балки. Условие прочности. Рациональные формы поперечного сечения. Главные напряжения при плоском изгибе. Классические теории прочности при плоском изгибе. Полная проверка прочности.
14. Перемещения при плоском изгибе. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки в случае одного и нескольких грузовых участков. Универсальное уравнение изогнутой оси балки. Физический (геометрический) смысл констант интегрирования приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки.