

## Тематика реферативных работ

### По разделу 1. Основные понятия и определения:

1. Основные гипотезы. Объекты, изучаемые в курсе. Реальная конструкция и ее расчетная схема (модель). Типы опор.
2. Внешние силовые воздействия (нагрузки) и их классификация. Температурные, кинематические и другие воздействия.
3. Деформации и перемещения. Деформации линейные и угловые, абсолютные и относительные. Перемещения линейные и угловые.
4. Метод сечений. Силы упругости (внутренние силы) и их составляющие.
5. Напряжения: полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном состоянии в точке.
6. Зависимость напряжений от деформаций. Закон Гука. Модули упругости материалов.
7. Элементарные внутренние силы. Равнодействующая внутренних сил и ее составляющие. Связь составляющих внутренних сил и напряжений.
8. Предпосылки при расчете конструкций.

### По разделу 2. Механические характеристики материалов:

1. Механические характеристики современных композиционных материалов. Виды испытания материалов.
2. Испытательные машины и предъявляемые к ним требования. Типы образцов для испытаний. Необходимые условия для проведения испытаний.
3. Испытание на растяжение. Машинная диаграмма испытания. Особенности деформирования и разрушения материала в пластическом и хрупком состояниях.
4. Основные механические характеристики материалов – пределы пропорциональности, упругости, пластичности, прочности. Характеристики пластичности. Нормативные и расчетные сопротивления материалов.
5. Испытание на сжатие, особенности диаграмм.
6. Влияние скорости нагружения, температуры образца, радиоактивного облучения, глубокого вакуума и других воздействий внешней среды на механические характеристики материалов.

### По разделу 3. Растяжение и сжатие:

1. Осевое (центральное) растяжение (сжатие). Продольные силы в поперечных сечениях, правило знаков для продольных сил. Эпюры продольных сил.
2. Дифференциальные и интегральные зависимости между продольной силой в сечении и интенсивностью распределенной нагрузки.
3. Элементы строительных конструкций, работающие на растяжение и сжатие.
4. Особенности деформации центрально растянутого (сжатого) стержня.

5. Линейное (одноосное) напряженное состояние в точках растянутого (сжатого) стержня. Экстремальные значения нормальных напряжений.

6. Продольные и поперечные деформации стержня. Жесткость сечения и жесткость участка стержня. Эпюры перемещений.

7. Потенциальная энергия упругой деформации: полная и удельная.

#### **По разделу 4. Геометрические характеристики плоских сечений:**

1. Назначение геометрических характеристик в курсе сопротивления материалов. Статические моменты, их свойства. Статические моменты сечений сложной формы.

2. Определение центра тяжести сложного (составного) сечения.

3. Осевые, полярный и центробежный моменты инерции сечений, их свойства. Зависимость осевых и центробежных моментов инерции при параллельном переносе и при повороте координатных осей.

4. Главные оси и главные моменты инерции. Определение главных моментов инерции и положения главных осей инерции сечений сложной формы (составных сечений) аналитическим и графическим методами.

5. Моменты инерции сечений простых форм: прямоугольной, треугольной, круглой и кольцевой.

6. Понятие о радиусе инерции.

#### **По разделу 5. Теория напряженного и деформированного состояния. Теории прочности:**

1. Напряженное состояние в точке деформированного тела. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния: линейное (одноосное), плоское (двухосное), объемное (трехосное).

2. Напряжения на наклонной площадке в условиях плоского напряженного состояния. Определение главных напряжений и положения главных площадок.

3. Круги Мора для напряжений. Графическое определение величины и направления напряжений на произвольных площадках при плоском напряженном состоянии.

4. Понятие о деформированном состоянии. Плоская и объемная деформации в точке тела. Главные оси деформации и главные деформации.

5. Обобщенный закон Гука. Закон Гука при плоском и объемном напряженных состояниях в точке.

#### **По разделу 6. Сдвиг:**

1. Сдвиг (чистый сдвиг) как сопротивление простой деформации стержня. Внутренние силы при сдвиге. Примеры элементов конструкций сопротивляющихся сдвигу (срезу).

2. Анализ напряженного состояния при сдвиге – напряжения на наклонной площадке, положение главных площадок, значения главных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода (модуль сдвига). Жесткость сечения при сдвиге.

3. Зависимости между модулями упругости первого и второго рода.
4. Расчет заклепочных, болтовых и сварных соединений.

### **По разделу 7. Кручение:**

1. Внешние силы, вызывающие кручение прямого бруса. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящий момент.
2. Напряжения в поперечном сечении вала. Угол закручивания. Основные допущения.
3. Три вида задач при кручении: определение напряжений или углов закручивания, подбор сечений и вычисление допускаемого крутящего момента по прочности и жесткости.
4. Основные результаты теории кручения стержня некруглого поперечного сечения.

### **По разделу 8. Изгиб:**

1. Общие сведения об изгибе балок. Виды изгиба. Допущения. Чистый изгиб. Поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе.
2. Главные напряжения при изгибе.
3. Деформации при изгибе. Угол поворота и прогиб сечения
4. Способы определения перемещений при.

### **По разделу 9. Перемещения в упругой системе при произвольной нагрузке:**

1. Понятие об упругом основании. Метод начальных параметров.
2. Определение прогиба и угла закручивания балки от произвольной нагрузки при помощи интеграла Мора.
3. Определение прогиба и угла закручивания балки от произвольной нагрузки при помощи способа Верещагина.

### **По разделу 10. Сложное нагружение:**

1. Особенности расчета брусьев при сложном нагружении.
2. Косой изгиб, основные понятия. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса. Нахождение опасного сечения. Перемещения при косом изгибе.
3. Внецентренное растяжение и сжатие стержня.
4. Изгиб с кручением вала круглого поперечного сечения

### **По разделу 11. Продольный изгиб прямых стержней:**

1. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия упругих тел. Устойчивость прямолинейной формы сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера.
2. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности, формула Ясинского.
3. Расчет на устойчивость по коэффициенту снижения допускаемых напряжений. График критических напряжений в зависимости от гибкости

стержня.

4. Понятие о расчете составных стержней.
5. Выбор материалов и рациональной формы поперечных сечений для сжатых стержней.

**По разделу 12. Динамические нагружения:**

1. Виды динамических нагрузок. Динамические нагрузки, вызывающие движение тела с ускорением. Учет сил инерции. Принцип Даламбера.
2. Критическая скорость вращения вала. Элементарная теория удара.
3. Динамический коэффициент. Анализ формулы динамического коэффициента.
4. Продольный и поперечный удар. Удар при кручении. Защита приборов и оборудования от удара.
5. Определение напряжений и деформаций при ударном воздействии. Условие прочности и жесткости при ударе.
6. Рекомендации по проектированию элементов инженерных сооружений и строительных конструкций в условиях динамического нагружения.