

Аннотация рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов»

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются изучение инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Конструкция считается прочной, если размеры каждого его элемента выбраны так, что способны воспринимать заданную нагрузку, не разрушаясь с учетом нормативного времени.

Задачами изучения дисциплины является:

- научить студентов общим методам инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость с целью их нормальной работы под действием внешних нагрузок устойчиво работать в механизмах и машинах определенный нормативный срок.

- научить студентов понимать общие принципы инженерных расчетов проектирования конструкций и ее элементов в механизмах и машинах с учетом свойств материалов, из которых они изготовлены, и правильной оценкой их площади поперечного сечения.

- научить студентов системному подходу к проектированию конструкций и ее элементов, находить оптимальные параметры деталей машин и механизмов по заданным условиям работы, используя главный метод сопротивления материалов – метод сечений.

- привить навык инженерных расчетов на растяжение и сжатие конструкций и ее элементов, и работу на сдвиг кручение, плоский поперечный и косой изгиб, продольный изгиб. Рассчитать и оценить работу конструкций в режиме сложных сопротивлений.

Содержание дисциплины

Основные определения. Реальный объект - расчетная схема. Классификация внешних сил. Внутренние силы. Нормальное и касательное напряжения, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций.

Центральное растяжение-сжатие. Нормальная сила, нормальные напряжения в поперечных сечениях. Продольные и поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Закон Гука при одноосном растяжении-сжатии. Перемещения поперечных сечений стержня и его удлинение. Температурные деформации и напряжения. Пластические и хрупкие материалы.

Сдвиг. Чистый сдвиг. Связь между модулями упругости первого и второго рода и коэффициентом Пуассона.

Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Статические моменты плоской фигуры, центральные оси, центр тяжести. Главные оси и главные моменты инерции.

Прямой поперечный изгиб Виды изгиба стержня. Внутренние силовые факторы и дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Техника построения эпюр внутренних силовых факторов в балках. Нормальные напряжения при чистом изгибе.

Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Критерий рациональности формы поперечного сечения балки по прочности. Определение перемещений при изгибе. Интегрирование

дифференциального уравнения упругой линии. Расчет на жесткость. Критерий рациональности формы поперечного сечения по жесткости.

Кручение Внутренние силовые факторы при кручении. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Обобщенные формулы для расчета стержней на кручение. Дифференциальные и интегральные зависимости при кручении, техника построения эпюр для стержня. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении.

Косой изгиб и внецентренное растяжение-сжатие прямого стержня Косой изгиб, напряжение в поперечном сечении, нейтральная линия. Определение перемещений. Расчет на прочность и жесткость. Определение напряжений при внецентренном растяжении-сжатии, уравнение нейтральной линии, ядро сечения, расчет на прочность.

Напряженное и деформированное состояние в точке тела Напряженное состояние в точке тела. Главные площадки и главные напряжения. Определение величины главных напряжений и положений главных площадок. Экстремальные касательные напряжения и площадки их действия. Классификация напряженных состояний. Анализ плоского напряженного состояния. Обобщенный закон Гука для изотропного материала. Удельная потенциальная энергия деформации и ее деление на энергии изменения объема и формы.

Теории прочности. Принципиальная схема построения теорий прочности. Сопоставление теорий прочности. Расчет стержней на прочность при сложном напряженном состоянии.

Устойчивость сжатых стержней. Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности. Зависимость критических напряжений от гибкости. Поверочный и проектировочный расчеты на устойчивость

Объем дисциплины - 3 з. е.

Форма промежуточного контроля – зачет