

Аннотация рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов»

Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний в области расчетов элементов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, а также практических методов расчета конструкций.

Задачами дисциплины являются: изучение основных уравнений и методов решения задач сопротивления материалов; изучение основных методов расчетов на прочность, жесткость и устойчивость машин и конструкций; освоение навыков конструирования типовых узлов машин и элементов конструкций и выбора материалов по критериям прочности.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК – 1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Знать: методы математического анализа и моделирования, а также выделять необходимые для решения поставленных задач.	ОПК-1.1 применяет положения законов и методов в области естественнонаучных и общетехнических знаний.
	Уметь: анализировать задачи на основе естественнонаучных и общетехнических знаний.	ОПК-1.2. Использует естественнонаучные и общетехнические знания для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности.
	Владеть: применять законы и методы для решения поставленных задач.	ОПК-1.3. Применяет методы математического анализа и моделирования в решении типовых задач в области профессиональной деятельности.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение.

Задачи и методы сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Связи и опорные устройства. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформация. Закон Гука и принцип независимости действия сил. Допущения, применяемые в сопротивлении материалов. Общие принципы расчета конструкций.

Раздел 2. Виды испытаний материалов.

Объекты испытаний. Требования к образцам и их классификация. Структура испытательных комплексов. Узлы испытательных машин. Машины для статических испытаний. Машины для испытаний на усталость. Испытание на растяжение-сжатие. Диаграммы испытаний. Стенды для испытания натурных конструкций. Тензометрические методы измерения

деформаций.

Раздел 3. Осевое растяжение - сжатие.

Продольные силы в поперечных сечениях. Напряжение в поперечных сечениях стержня. Деформации и перемещения. Закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Расчеты статически определимых стержней. Учет собственного веса при растяжении и сжатии. Подбор сечений с учетом собственного веса (при растяжении и сжатии). Деформации при действии собственного веса. Понятие о статически неопределимых системах. Расчет конструкций по допускаемым нагрузкам. Расчет гибких нитей.

Раздел 4. Теория сложного напряженно-деформированного состояния (НДС) твердого тела

Напряжённое и деформированное состояние частицы тела. Общий случай НДС. Обобщённый закон Гука-Коши. Определение напряжений на произвольно ориентированной площадке. Главные оси и главные напряжения в плоских задачах. Главные деформации в плоских задачах. Главные нормальные напряжения и направления в общем случае объёмного напряжённого состояния. Общее решение кубического уравнения для определения главных напряжений. Эллипсоид напряжений Ламе. Круги напряжений Мора. Напряжения на октаэдрических площадках. Главные деформации и сдвиги. Общее решение кубического уравнения для определения главных деформаций. Дифференциальные уравнения равновесия Коши. Уравнение совместности деформаций. Кручение призматических стержней произвольного поперечного сечения. Кручение стержня эллиптического сечения. Кручение стержня прямоугольного сечения. Кручение стержня треугольного сечения.

Раздел 5. Геометрические характеристики плоских сечений

Площадь плоских сечений. Статические моменты сечения. Моменты инерции плоских сечений простой формы. Моменты инерции простых сечений. Моменты инерции сечений сложной формы. Изменение моментов инерции сечения при повороте осей координат. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Понятие о радиусе и эллипсе инерции сечения. Моменты сопротивления. Стандартные прокатные профили. Алгоритм расчета геометрических характеристик плоских сечений.

Раздел 6. Плоский изгиб

Механические испытания на изгиб. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Основные дифференциальные соотношения теории изгиба. Примеры построения эпюр внутренних силовых факторов для консольных балок. Примеры построения эпюр внутренних силовых факторов для балок на двух опорах. Другие подходы к построению эпюр внутренних силовых факторов. Напряжение при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе. Полная проверка прочности. Опасные сечения и опасные точки. Перемещения при изгибе балок. Пределы применимости приближенной теории изгиба балок. Интегрирование дифференциального уравнения изогнутой оси балки методом начальных параметров А. Н. Крылова. Простейшие статически неопределимые задачи при изгибе. Метод сравнения (наложения) перемещений. Изгиб балок переменного поперечного сечения. Балка равного сопротивления. Балка на упругом основании. Изгиб составных балок.