

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

### Б1.О.04.04 Сопротивление материалов

#### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование знаний в области теоретических представлений о принципах и методах расчета элементов строительных конструкций и практических навыков их проектирования и конструирования.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости технических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований, умению обрабатывать результаты экспериментов с использованием современных методов.

##### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных понятий и стандартных подходов в области проектирования и эксплуатации типовых конструкций и деталей технических систем;
- изучение основных закономерностей деформирования твердых тел под действием системы сил, формирование понятий о прочности, жесткости и устойчивости типовых конструкций и отдельных ее элементов;
- формирование навыков проектирования конструкций, связанных с выбором геометрических размеров и материала из условия обеспечения прочности, жесткости и устойчивости, и выполнения расчетов при оценке технического состояния строительных конструкций..

#### Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Знать: особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов. ОПК-1.2 Уметь: применять законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей. ОПК-1.3 Владеть: навыками интерпретации данных физических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды.

#### 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 конструкции.

## **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