

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Соппротивление материалов и основы теории упругости и пластичности»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета)

Направленность (профиль): Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Общий объем дисциплины – 10 з.е. (360 часов)

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ОПК-1.3: Способен представлять базовые для профессиональной сферы физические или химические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обосновывать граничные и начальные условия;
- ОПК-1.4: Решает инженерные задачи с применением математического аппарата;
- ОПК-6.1: Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Соппротивление материалов и основы теории упругости и пластичности» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Введение. Задачи курса сопротивления материалов. Классификация тел. Виды деформаций тела. Основные гипотезы. Классификация внешних сил.

2. Внутренние силы. Понятие о напряжениях и деформациях. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях, напряженном и деформированном состояниях в точке. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами, представление базовых физических процессов в виде интегральных уравнений равновесия.

3. Растяжение и сжатие. Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации. Закон Гука. Испытание материалов при растяжении и сжатии. Предельные и допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность.

4. Геометрические характеристики плоских сечений. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Понятие о радиусе и эллипсе инерции. Моменты сопротивления. Техничко-экономическое обоснование проектных решений плоских сечений..

5. Сдвиг. Кручение. Сдвиг. Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости. Анализ напряженного состояния и разрушения при кручении. Расчет валов на прочность и жесткость с применением математического аппарата. Кручение стержней не круглого сечения.

6. Изгиб. Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Определение перемещений в балках. Перемещения при изгибе. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки. Определение перемещений интегрированием дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Определение перемещений в балках методом начальных параметров.

2. Определение перемещений методом Мора. Определение перемещений методом Мора. Правило Верещагина.

3. Расчет балок на упругом основании. Расчет балок на упругом основании. Модели оснований. Выбор проектных решений..

4. Статически неопределимые стержневые системы. Статически неопределимые стержневые

системы, степень статической неопределимости. Расчёт статически неопределимых систем методом сил.

5. Сложное сопротивление стержней. Сложное сопротивление стержней. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе, используя теорию и методы фундаментальных наук. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение-сжатие стержня. Нулевая линия, ядро сечения.

6. Устойчивость сжатых стержней. Продольный и изгиб стержня: дифференциальное уравнение, обоснование граничных и начальных условий, формула Эйлера для определения критической силы. Критическое напряжение, условие устойчивости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. О потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности материала.

7. Продольно-поперечный изгиб. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня, условие прочности.

8. Сопротивление материалов действию периодически изменяющихся во времени напряжений. Сопротивление материалов действию периодически изменяющихся во времени напряжений. Явление усталости материалов. Основные характеристики цикла. Понятие о пределе выносливости. Диаграмма предельных напряжений.

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Основы теории упругости. Основы теории напряженного и деформированного состояния. Главные напряжения. Тензоры напряжений, деформаций и их инвариаты. Виды напряжённых состояний. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Прямая задача при плоском напряженном состоянии. Обратная задача. Объемное напряженное состояние. Деформации при объемном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.

2. Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации. Работа внешних сил и потенциальная энергия деформации твёрдого тела. Энергии изменения объема и формы. Основные теории прочности.

3. Основные задачи теории упругости. Плоская задача теории упругости. Расчеты на прочность при сложном напряженном состоянии с применением математического аппарата.

4. Теория структурных несовершенств. Основные виды структурных несовершенств кристаллического строения твердого тела. Краевая дислокация. Винтовая дислокация. Математическая клиновидная дислокация. Плоская дислокация Соммиери. Теоретическая и реальная прочность материалов.

5. Решение простейших задач по деформационной теории пластичности. Диаграммы напряжений и их идеализация. Чистый изгиб прямого стержня. Кручение бруса круглого сечения.

6. Основы теории ползучести. Явление ползучести и релаксация напряжений в деформированных твердых телах. Модели вязкоупругих тел.

Разработал:
доцент
кафедры МиИ

В.В. Черканов

Проверил:
Декан ФСТ

С.В. Ананьин