

МСС: деформируемое твердое тело

лектор проф. А.М. ХЛУДНЕВ

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Название курса "МСС: деформируемое твердое тело". Курс реализуется в рамках специальности "Механика" и относится к общим дисциплинам по механике.

1.2. Курс "МСС: деформируемое твердое тело" предназначен для знакомства с современными и классическими методами исследования задач механики деформируемого твердого тела. Основной целью освоения дисциплины является получение представлений о современном состоянии механики деформируемого твердого тела, приобретении навыков в исследовании соответствующих краевых задач и овладении необходимой техникой.

1.3. По окончании изучения курса "МСС: деформируемое твердое тело" студент должен иметь представление о возможностях механики деформируемого твердого тела в исследовании практических задач; знать базовые принципы, используемые в механике деформируемого твердого тела; уметь применять известные методы в простейших случаях.

1.4. **Итоговый контроль.** Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Курс базируется на классических и современных представлениях о механике деформируемого твердого тела. В нем отражены как фундаментальные факты механики сплошной среды, так и современные математические методы исследования краевых задач механики.

2.2. Тематический план курса (распределение часов):

Математическое введение - 4 час.

Введение в теорию упругости - 14 час.

Теория пластин - 6 час.

Нелинейные задачи - 8 час.

Другие уравнения состояния - 4 час.

Лекции – 36 час. Всего – 36 часов.

2.3. Содержание курса:

Математическое введение. Нормированные пространства. Сопряженные пространства. Пространства Соболева. Нелинейные функционалы. Общие свойства. Задачи минимизации. Необходимые и достаточные условия минимума. Существование решений. Случай гильбертова пространства.

Введение в теорию упругости. Тензор напряжений. Тензор деформаций. Термодинамика деформирования. Закон Гука. Уравнения равнове-

сия. Уравнения совместности. Формулировка краевых задач. Жесткие перемещения. Неравенства Корна. Вариационные формулировки краевых задач. Существование решения. Единственность. Функционалы Лагранжа и Кастильяно. Двойственные задачи.

Теория пластин. Вывод уравнений равновесия пластин. Формулировка краевых задач. Неравенства коэрцитивности. Формулы Грина. Существование и единственность решения. Уравнения пологих оболочек. Задачи равновесия.

Нелинейные задачи. Краевые задачи с условиями непроникания. Контактная задача Синьорини. Контактная задача для пластины. Эквивалентные формулировки. Доказательство разрешимости. Свойства решения. Задачи с неравенствами на границе. Математическая модель трещины. Формулировка задачи. Свойства решения. Краевые условия. Стирание особенностей. Трещины в пластинах. Вывод условий непроникания.

Другие уравнения состояния. Законы Фойхта и Кельвина. Вязкоупругие тела. Материалы с памятью. Уравнения ползучести. Краевые задачи. Существование решений.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Л.И.Седов. Механика сплошной среды, т.2. М., Наука, 1973.
2. А.М. Khudnev, J. Sokolowski. Modelling and control in solid mechanics. Birkhauser. Basel, Boston, Berlin, 1997.
3. Ф.Сьярле. Математическая теория упругости. М., Мир, 1992.
4. Г.Фикера. Теоремы существования в теории упругости. М., Мир, 1974.
5. Г.Дюво, Ж.-Л.Лионс. Неравенства в механике и физике. М., Наука, 1980.
6. А.М. Хлуднев. Задачи теории упругости в негладких областях. М., Физматлит, 2010.