

КАФЕДРА МЕХАНИКИ КОМПОЗИТОВ
Специальный курс по выбору студента
«Математическая теория термоупругости»

½ года, экзамен

Лектор: доцент В.Б.Беднова

В курсе излагаются термодинамические основы термоупругости, рассматриваются некоторые квазистатические, динамические и связанные задачи в рамках теорий теплопроводности и термоупругости.

Программа курса

Тема 1	Общие замечания и обозначения. Деформации. Напряжения. Уравнения движения. Основные понятия и законы термодинамики. Термодинамические функции. Закон теплопроводности Фурье. Соотношения Дюгамеля-Неймана. Уравнение теплопроводности.
Тема 2	Постановка и классификация связанных задач термоупругости. Случай температурных напряжений. Уравнения термоупругости в цилиндрических и сферических координатах. Материальные константы. Принцип виртуальных работ. Принцип Гамильтона.
Тема 3	Статические задачи, связь между напряженным и деформированным состояниями. Квазистатическая постановка. Теплопроводность, нестационарные задачи теплопроводности. Преобразование Лапласа для решения нестационарных задач теплопроводности.
Тема 4	Теплопроводность: тепловой удар на поверхности полупространства; тепловой удар на поверхности полупространства в случае однородного полупространства.
Тема 5	Стационарное неосесимметричное плоское температурное поле длинного полого цилиндра. Плоская задача термоупругости. Плоская деформация и плоское напряженное состояние.
Тема 6	Плоская задача термоупругости в напряжениях. Граничные условия для функции напряжений в системе ортогональных криволинейных координат. Основные соотношения и уравнения плоской задачи термоупругости в полярных координатах.

Тема 7	Тепловые напряжения в цилиндре и диске при плоском осесимметричном температурном поле.
Тема 8	Антисимметричное плоское температурное поле.
Тема 9	Тепловые напряжения в полом цилиндре и диске с центральным отверстием при плоском стационарном неосесимметричном температурном поле.
Тема 10	Гипергеометрические уравнения. Тепловые напряжения в цилиндре при переменных модуле упругости и коэффициенте линейного теплового расширения.
Тема 11	Осесимметричная задача термоупругости (квазистатическая постановка). Тепловые напряжения в полупространстве при наличии источника тепла на поверхности.
Тема 12	Динамические задачи теории температурных напряжений. Решение дифференциальных уравнений теории температурных напряжений. Теорема Гельмгольца.
Тема 13	Распространение гармонических термоупругих волн в бесконечном упругом пространстве. Распространение аперiodических термоупругих волн в бесконечном упругом пространстве.
Тема 14	Задача В.И. Даниловской (основная динамическая задача теории температурных напряжений – задача о тепловом ударе на поверхности упругого полупространства).
Тема 15	Учет связанности полей деформации и температуры (на примере задачи о колебаниях балки под действием теплового удара).
Тема 16	Мгновенное нагревание границы сферической полости в бесконечном упругом пространстве.
Тема 17	Теорема о представлении решения связанной задачи для композита через решение такой же задачи для однородного тела.