

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
подготовки магистра по направлению 010800 Механика и математиче-
ское моделирование

Механика деформируемых тел и сред

М.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ:

2. Численные методы и пакеты прикладных программ

Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – подготовить слушателей к использованию компьютерно ориентированных вычислительных алгоритмов и пакетов прикладных программ для математического моделирования задач механики.

Задачи дисциплины:

- раскрыть роль численных методов в исследовании сложных математических моделей;
- изложить основные численные методы решения прикладных задач;
- рассмотреть особенности применения численных методов для решения практических задач механики;
- продемонстрировать возможности компьютерного моделирования задач механики деформируемого твердого тела с использованием прикладных программных пакетов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Иметь представление:

- о роли численных методов в исследовании сложных математических моделей реальных процессов и объектов;
- о современных численных методах решения прикладных задач;
- о пакетах прикладных программ для моделирования задач механики.

Знать:

- основы теории численных методов решения задач математической физики;
- основные численные методы решения задач механики сплошных сред;
- назначение и возможности пакетов прикладных программ для компьютерного моделирования задач механики.

Уметь:

- разрабатывать вычислительные алгоритмы решения задач, возникающих в процессе математического моделирования прикладных проблем механики;
- применять пакеты прикладных программ для решения практических задач механики.

Быть способным:

- ориентироваться в современных вычислительных методах и прикладных программах для моделирования задач механики;
- к самостоятельной работе со специальной научной литературой по численному моделированию задач механики;
- к решению проблем механики с применением численных методов и пакетов прикладных программ;
- к научно-исследовательской деятельности.

Владеть компетенциями:

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК – 1	Владение методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук

ПК – 2	Владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем техники и естествознания
ПК - 11	Способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных комплексах
ПК - 12	Способность к определению общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп дисциплин
ПК – 13	Способность к самостоятельному построению целостной картины дисциплины
ПК – 14	Владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук
ПК – 24	Способность реализовывать математические модели механики средствами вычислительной техники

Содержание учебного курса

РАЗДЕЛ 1 ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Тема 1.1 Численное моделирование прикладных задач

Уравнения с частными производными как основа прикладных математических моделей. Характерные особенности математических моделей реальных сложных задач: многомерность, нелинейность, нерегулярность области, неизвестная граница. Исследование математических моделей с помощью вычислительных средств (ЭВМ и вычислительные методы). Применение разностных методов решения задач математической физики для изучения математических моделей. Требования к разностным схемам: аппроксимация, устойчивость, асимптотическая устойчивость, эффективность, однородность, консервативность, возможность достаточно простого обобщения на многомерный случай, возможность распараллеливания алгоритма для реализации на параллельных ЭВМ, технологичность.

РАЗДЕЛ 2 ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Тема 2.1 Компьютерное моделирование задач механики с использованием пакетов прикладных программ

Общая характеристика пакетов прикладных программ для моделирования задач механики. Устройство пакета программ. Правило проведения вычислений. Визуализация результатов расчетов.

Обзор пакетов программ для задач механики сплошных сред. Назначение и возможности пакетов ABAQUS, ADINA, ANSYS, DYNA2D/3D, JAS3D, NASTRAN, NIKE2D/3D, PRONTO3D.

Обзор пакетов программ для задач гидродинамики. Назначение и возможности пакетов ANSYS, CFX-5, COYOTE, FIDAP, FLUENT, LINFLOW, NASTRAN, STAR-CD.

Использование пакета ANSYS для решения задач механики разрушения. Упругая задача: расчет коэффициентов интенсивности напряжений методом аппроксимации перемещений берегов трещины. Прямой метод вычисления J-интеграла и расчет коэффициентов интенсивности напряжений. Упругопластическая задача. Термоупругая задача. Основы языка APDL. Использование APDL для создания макросов. Шифрование макросов. Перечень команд APDL.

Использование языков программирования высокого уровня при решении задач механики деформируемого твердого тела. Решение задач в среде Microsoft QuickBasic. Решение задач в среде Turbo Pascal 7.0. Основные сведения о Turbo Pascal 7.0. Примеры решения задач в среде Turbo Pascal 7.0.