

Теория физических полей.

Ч.1 Математические модели

Кредиты: 3

Аннотация дисциплины:

На основе классических концепций проникающих физических полей проводится систематическое изложение элементов теории поля и его взаимодействия с однородной и неоднородной материальной средой.

Цель изучения дисциплины:

Ознакомить студентов с элементами теории поля, требуемыми для решения инженерных и исследовательских задач, ориентированных на развитие новых технологий.

Структура тем:

Модуль 1. Исторический обзор формализации классического математического анализа в теории физических полей. Концепция сплошной среды и модели физического поля. Производные по направлению и оператор Гамильтона. Характерные типы уравнений физического взаимодействия в сплошной среде и их классификация. Материальные характеристики сред и представление дифференциальных параметров полей в различных системах координат. Аналогии между модельными характеристиками полей различной физической природы. Интегральные соотношения Гаусса, Стокса и Грина. Физические интерпретации и обобщения.

Модуль 2. Обзор классических методов решения модельных задач Дирихле и Неймана. Понятие о собственных функциях краевых задач. Построение решений в виде разложений по собственным функциям в различных координатных системах.

Модуль 3. Понятие конформного отображения. Условия Коши-Римана. Понятие прямой и обратной задачи конформного преобразования. Конформное преобразование многоугольных границ в вещественную ось. Понятие комплексного потенциала и его применение к вычислению напряженности поля. Эллиптические функции в теории конформных преобразований.

Объем времени и виды учебной работы:

Лекции – 34 часов, практические и семинарские занятия – 17 часов, самостоятельная работа – 34 часа.

Составил профессор Я.И. Бульбик

Теория физических полей.

Ч.2 Численные методы моделирования

Кредиты: 3

Аннотация дисциплины:

Рассматриваются физически обоснованные аналитические, полуаналитические и численные методы моделирования полей в кусочно-однородных и неоднородных средах.

Цель изучения дисциплины:

Ознакомить студентов с основными положениями математического обеспечения и вычислительными алгоритмами численного моделирования полей, требуемыми для решения инженерных и исследовательских задач.

Структура тем:

Модуль 1. Единственность решений задач Лапласа и Максвелла. Классические численные методы решения краевых задач. Метод сеток. Разностные уравнения для расчета поля в кусочно-неоднородной среде. Аппроксимация источников поля и краевых условий. Решение полевых задач на основе итерационных алгоритмов по методу сеток. Анализ сходимости.

Модуль 2. Методы повышения эффективности расчета электрических и магнитных полей. Вариационный принцип Дирихле. Метод конечных элементов. Метод вторичных источников поля. Методы интегральных преобразований в построении решений модельных задач теории поля.

Модуль 3. Основы численного расчета переменных электромагнитных полей. Моделирование нестационарных электромагнитных полей.

Объем времени и виды учебной работы:

Лекции – 34 часов, практические и семинарские занятия – 17 часов, самостоятельная работа – 34 часа.

Составил профессор Я.И. Бульбик