Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 11:58:15
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b7354f85bf8b38bea882b8d0d2

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Математические модели в физике твердого тела»

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) - «Математические методы и моделирование в естественнонаучной и технической сферах»

Уровень образования - «магистратура»

Форма обучения - «очная»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование способности использовать математические модели для решения задач физики твердого тела и конденсированного состояния.

Задачи дисциплины: приобретение знаний об основных классических моделях нелинейной математической физики, представлений об основных физических механизмах, приводящих к задачам такого рода, приобретение умения ориентироваться в литературе по нелинейным моделям, применять простейшие методы анализа нелинейных моделей (асимптотический анализ, метод фазовой плоскости, находить простейшие автомодельные решения); приобретение опыта чтения современной литературы по нелинейным моделям математической физики, представления материала небольшим группам слушателей.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: предполагается, что слушатели знакомы с базовым курсом физики в объеме трех семестров бакалавриата, стандартными курсами математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики. Понятия и методы дисциплины используются при прохождении практик и при подготовке магистерской диссертации.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия линейных теории волн. Дисперсия. Модель диффузии. Линейное и нелинейное уравнения диффузии. Режимы с обострением, их физические приложения. Нелинейное распространение фронта. Уравнение Зельдовича-Франк-Каменецкого. Уравнения гидродинамического типа. Характеристики. Эффекты нелинейности: явление опрокидывания, уединенные волны. Уравнение КдВ и его свойства. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла, волновое уравнение. Распространение волн в однородных и периодических средах. Волны в нелинейных оптических средах. Волноводы. Нелинейное уравнение Шредингера и его приложения. «Темные» и «светлые» солитоны.

Решеточные модели дислокаций в кристаллах. Модель Френкеля-Конторовой. Нелинейное уравнение Клейна-Гордона. Уравнение синус-Гордона и его решение типа кинка. Дискретные бризеры. Эффект Джозефсона. Математическая модель джозефсоновского перехода. Точечные и распределенные контакты. Флюксоны и уравнение синус-Гордона. Явление конденсации Бозе-Эйнштейна. Уравнение Гросса-Питаевского. Приближение Томаса-Ферми. Стационарные моды.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 02B3E91004AAD61874DBC90987DB30618
Владелец: Беспалов Владимир Александрович
Действителен: с 17.06.2021 по 17.06.2022

Разработчик:

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.м.н., доцент Алфимов Г.Л.