Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 13.10.2023 11:19:57
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a[illegible]

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Нелинейные математические модели в физических приложениях»

Направление подготовки – 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»
Направленность (профиль) - «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных»
Уровень образования - «магистратура»
Форма обучения - «очная»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование способностей понять, адаптировать и использовать известные аналитические и численные методы для исследования нелинейных моделей.

Задачами курса являются: приобретение знаний об основных классических моделях нелинейной математической физики с привязкой к соответствующим ее разделам, получение представления об основных физических механизмах, приводящих к задачам такого рода, приобретение умений ориентироваться в литературе по нелинейным моделям, применять простейшие методы анализа нелинейных моделей, находить простейшие решения, получение опыта понимания, адаптации и использования аналитических и численных методов для исследования нелинейных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является элективной). Входные требования к дисциплине: слушатели должны быть знакомы с базовым курсом физики, стандартными курсами математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики. Понятия и методы дисциплины могут быть использованы при подготовке ВКР.

3. Краткое содержание дисциплины

Уравнения гидродинамического типа: уравнения Эйлера, Хопфа, Бюргерса, Навье-Стокса. Эффекты нелинейности: явление опрокидывания, уединенные волны. Уравнение Кортевега-де Вриза (КдВ) и его свойства. Солитоны.

Линейные электромагнитные волны. Уравнения Максвелла, волновое уравнение. Распространение волн в вакууме и линейной однородной среде. Дисперсия.

Неоднородные оптические среды, понятие о градиентной оптике. Волны в периодических средах. Уравнения Хилла и Матье.

Волны в нелинейных оптических средах. Волноводы. Нелинейное уравнение Шредингера и его приложения. Оптические солитоны.

Решеточные модели дислокаций в кристаллах. Модель Френкеля-Конторовой. Нелинейное уравнение Клейна-Гордона. Уравнение синус-Гордона и его решения типа кинка и бризера. Дискретные бризеры.

Эффект Джозефсона. Математическая модель джозефсоновского перехода. Токовые и подмагниченные контакты. Флюксоны и уравнение синус-Гордона.

Явление конденсации Бозе-Эйнштейна. Уравнение Гросса-Питаевского. Приближение Томаса-Ферми. Стационарные моды.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 3D967872996E602E168E55FE1F346D75
Владелец: Беспалов Владимир Александрович
Действителен: с 15.09.2022 до 09.12.2023

Разработчик: Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н., профессор Алфимов Г.Л.