

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
В ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКЕ»

(название дисциплины)

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
(код направления (специальности) подготовки)

7

(семестр)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование в лазерной физике» является ознакомление с физическими основами решения прикладных задач нелинейной оптики. Здесь следует выделить разработки в области создания новых волоконных лазеров, основанных на эффекте комбинационного рассеяния света, устройств по сжатию световых импульсов, генерации оптических солитонов.

Задачи дисциплины:

- составление математических моделей для описания, анализа и численного моделирования при описании распространения оптического излучения в нелинейных средах, в том числе – на примере оптических волокон;
- выполнение компьютерного моделирования по решению нелинейных уравнений распространения оптических волновых пакетов в различных средах;
- анализ поставленной проектной задачи из области нелинейной волоконной оптики на основе изучения литературных и патентных источников;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование в лазерной физике» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов фундаментальных математических знаний, основанных на курсах «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Численные методы», а также навыков программирования, которые могут быть получены в рамках дисциплин «Алгоритмы и анализ сложности», «Языки и методы программирования», «Объектно-ориентированное программирование».

Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины частично формируются следующие компетенции:

- ОПК-3; способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;
- ОПК-5; способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;
- ПК-2; готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Влияние нелинейно-дисперсионных эффектов на распространения световых импульсов в оптических средах. Волоконные световоды: изготовление и материалы. Основы теории хроматической дисперсии. Волновые пакеты в диспергирующих средах. Фазовая и групповая скорости. Нелинейные эффекты в волоконных световодах. Кубичный отклик среды. Численные методы анализа нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Нелинейное уравнение Шредингера (НУШ). Нелинейное уравнение Шредингера (НУШ). Метод расщепления по физическим факторам. Случай сверхкоротких импульсов: нестационарные нелинейно-дисперсионные эффекты. Моделирование процессов распространения лазерного излучения в дисперсионно-нелинейных средах. Распространение оптических импульсов в среде с дисперсией. Распространение оптических импульсов в среде с дисперсией и нелинейностью. Несимметрические трансформации импульса. Третье приближение теории дисперсии. Образование ударной волны огибающей. Системы генерации и нелинейного преобразования лазерных сигналов. Вынужденное рассеяние Мандельштама Бриллюэна. ВРМБ-лазеры. Оптические солитоны: фундаментальные солитоны и солитоны высших порядков. Передача информации на оптических солитонах.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – зачёт с оценкой

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 4

Составитель: доцент кафедры ФиПМ Прохоров А.В.
должность, ФИО, подпись

Заведующий кафедрой ФиПМ
название кафедры

Аракелян С.М.

ФИО, подпись

Председатель
учебно-методической
комиссии направления 12.03.05

С.М. Аракелян

ФИО, подпись

Директор института Н.Н. Давыдов

Дата: 13.10.15

Печать института

