

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## «ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОПТИКА ЛОКАЛИЗОВАННЫХ СТРУКТУР»

(название дисциплины)

### 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

(код направления (специальности) подготовки)

---

8

(семестр)

#### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Интегрированные технологии и оптика локализованных структур» является ознакомление с новыми принципами нелинейно-оптического управления формированием и распространением светоиндуцированных оптических образований в перспективных оптических средах, а также с современными технологиями создания устройств для эффективной обработки информации, оптического захвата и транспорта микро и наноструктур.

#### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интегрированные технологии и оптика локализованных структур» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов фундаментальных знаний в области общей физики, оптики, информатики.

Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут быть применены при изучении других специальных дисциплин по профилю подготовки.

#### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины частично формируются следующие компетенции:

Способность рассчитывать, проектировать и конструировать типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем (ПК-3)

Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы в области лазерных и квантовых технологий (ПК-4)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие принципы описания светоиндуцированных образований в оптических средах.

1.1. Классификации оптических сред. Хроматическая дисперсия. Оптические потери. Соотношение Крамерса-Кронига. Нелинейные эффекты в оптических средах. Практический расчет нелинейных восприимчивостей.

1.2. Основное уравнение распространения. Метод обратной задачи рассеяния. Численные методы анализа нелинейного уравнения Шредингера. Шредингеровские солитоны.

1.3. Оптические линии связи. RZ- формат кодирования сигналов. Сосредоточенное и распределённое усиление в линиях связи. Шумы волоконных усилителей. Нелинейный ответитель. Системы с мультиплексированием по длинам волн.

Раздел 2. Системы генерации и управления локализованными оптическими структурами

2.1. Оптические схемы для формирования светлых пространственных солитонов. Некерровские оптические среда и нелинейности высших порядков. Оптические элементы с насыщающейся нелинейностью. Переходные нелинейности и бистабильность.

2.2. Устойчивости солитонных решений. Линейный анализ. Метод малых возмущений. Критерий Вахитова-Колоколова. Асимптотический анализ. Столкновения солитонов. Многосолитонные взаимодействия. Бризеры и связанные солитоны.

2.3. Диссипативные оптические солитоны. Уравнение Гинзбурга-Ландау. Вариационный анализ. Численный анализ спектральными методами. Генерация диссипативных солитонов в волоконных лазерах.

2.4. Вихревые оптические пучки. Насыщающийся поглотитель. Технология оптического захвата. Генерация устойчивых оптических вихрей в полупроводниковых структурах.

2.5. Моды Лаггера-Гауса. Методы управления моментом импульса вихревых пучков. Проектирование высокочастотных линий связи на основе оптических вихрей. Учет атомно-оптических возмущений.

Раздел 3. Системы и устройства с полностью оптическим управлением на основе перспективных оптических материалов.

3.1. Оптические среды с наведенными нелинейностями. Модуляция нелинейно-дисперсионных и диссипативных характеристик в резонансных средах. Допированные оптические матрицы. "Медленный" свет.

3.2. Микроструктурированные оптические среды и оптические решетки. Фотонные кристаллы. Нелинейные многосердцевидные волоконные матрицы. «Правые» и «Левые» оптические среды. Отрицательный показатель преломления. Метаматериалы. Экранировка электромагнитных сигналов.

3.3. Газонаполненные полые оптические волокна. Технологии загрузки холодных атомов. Принципы удержания холодных атомов в волноводных системах. Манипулирование микро- и нанообъектами в оптических пучках. Атомный дизайн. Способ оптического транспорта микрообъектов.

## 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – экзамен

## 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 3

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

Заведующий кафедрой Физики С.М. Фараделен  
название кафедры ФИО, подпись

Председатель 280301 С.М. Фараделен  
учебно-методической комиссии направления ФИО, подпись

Директор института К.С. Хорьков Дата: 02.09.19

Печать института

