

Аннотация рабочей программы дисциплины

Фотонные и плазмонные кристаллы

Название кафедры: кафедра физики

1. Цель и задачи дисциплины

Фотонные кристаллы (ФК) представляют собой периодические или квазипериодические ансамбли наноструктур, обладающие развитой системой энергетических зон, в которых запрещено существование электромагнитного (ЭМ) излучения с длинами волн, соизмеримыми с периодом структуры. Создание оптических элементов и систем на основе ФК позволило бы управлять потоком фотонов столь же успешно, как и движением электронов в современных полупроводниковых приборах. Основной задачей этого раздела дисциплины является углубленное изучение аспирантами оптики фотонных кристаллов, в частности, оптических свойств фотонно-кристаллических структур на основе опалов.

Наноплазмоника – новая область нанотехнологий и быстро развивающееся направление физики наноструктур и физики конденсированного состояния. Повышенная функциональность гибридных фотонно-плазмонных кристаллов по сравнению с «обычными» фотонными кристаллами представляет значительный научный и прикладной интерес. Соответствующие нанотехнологии относят к технологиям будущего, способным совершить технологическую революцию. В разделе, посвященном основам наноплазмоники, рассматривается распространение поверхностных электромагнитных волн вдоль границы раздела «металл-диэлектрик», излагаются основы наноплазмоники и ее возможные практические приложения. Примерами служат гибридные фотонно-плазмонные кристаллы на основе опалов. Слушателям предлагаются для обсуждения различные методы возбуждения и экспериментального исследования поверхностных плазмон-поляритонов, результаты и интерпретация конкретных экспериментов, проведенных современными исследователями.

Изложение материала ведется на основе научных публикаций последних лет в российских и зарубежных журналах (ФТТ, УФН, Advanced Materials и др.) и немногих существующих в настоящее время монографий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспиранта:

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Фотонные и плазмонные кристаллы» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Физика нанокompозитов».

Данная дисциплина изучается на 3 году обучения в 5 семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Экспериментальное исследование физических свойств конденсированных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способность понимать, критически оценивать, анализировать, применять базовую информацию и пополнять научные знания в области физики конденсированного состояния;

ПК-2 – готовность подготовить и провести физический эксперимент в области физики конденсированного состояния и физики наноструктур, осуществить обработку и анализ его результатов с использованием современной компьютерной техники;

ПК-3 – способность методически грамотно излагать материал учебных дисциплин (разделов физики и астрономии) в соответствии с утвержденной учебно-методической документацией, строить план лекции (практического занятия), применять современные методики и технологии обучения и диагностирования достижений обучающихся для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

- **знать** теоретические и экспериментальные основы, основные понятия, законы и модели физики фотонных кристаллов и наноплазмоники;
- **уметь** пользоваться теоретическими и экспериментальными основами, основными понятиями, законами и моделями оптики фотонных кристаллов и наноплазмоники;
- **владеть** методами наблюдения брэгговской дифракции в фотонно-кристаллических структурах на основе опалов, методами решения задачи о распространении поверхностных электромагнитных волн вдоль границы раздела «металл-диэлектрик» и расчета основных физических характеристик объемных и поверхностных плазмонов, а также поверхностных плазмон-поляритонов (ППП).

4. Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72 часа).

5. Виды и формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.