

**Аннотация учебной дисциплины
«Квантовая теория конденсированных сред»**

Направление подготовки: 011200.68 Физика

Профильная направленность: Теоретическая физика

Форма обучения: очная

Курс: 2

1. Целью освоения дисциплины «Квантовая теория конденсированных сред» является знакомство магистрантов с подходами рассмотрения коллективных явлений в конденсированных средах. Плазменные и спиновые волны. Электрон-фононное взаимодействие. Пространственная дисперсия и прохождение света через кристаллы.

2. Дисциплина «Квантовая теория конденсированных сред» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- представление вторичного квантования;
- общие положения физики твёрдого тела;
- влияние бозонных полей на характер состояния и динамику электронов в конденсированных средах.

Уметь:

- пользоваться методами теории возмущений;
- вычислять поправки к энергии за счёт межэлектронного взаимодействия и взаимодействия с фононами.

Владеть:

- навыками записи уравнения Шредингера для электронов в твёрдом теле в поле фононов, плазмонов, магнонов;
- навыками отыскания решения для стандартных систем с модельными гамильтонианами.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

5. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение
1.1	История, успехи и трудности моделей конденсированных сред. Проблема регулярности и стохастичности. Квазичастицы
2	Фононы в кристаллах
2.1	Фононы в трёхмерном кристалле. Акустические и оптические фононы. Квантовая теория поляритонов. Теория взаимодействия света с фононами.
3	Плазменные и спиновые волны
3.1	Плазменные волны в твердых телах. Возбуждение плазменных волн.
3.2	Спиновые волны в ферромагнетиках. Магноны. Энергетический спектр изотропного ферромагнетика. Взаимодействие магнонов с колебаниями кристаллической решетки.
4	Электрон-фононное взаимодействие
4.1	Виртуальные фононы, сопровождающие электрон в кристалле. Перенормировка спектра медленных электронов и испускание фононов.
4.2	Метод канонических преобразований в теории взаимодействия электронов с фононами.

4.3	Теории возмущений Бриллюэна – Вигнера и Рэля- Шредингера.
4.4	Сверхпроводимость. Уравнение Гинсбурга-Ландау. Спектр возбуждений сверхпроводника.
5	Экситонофонное взаимодействие.
5.1	Оптические свойства системы взаимодействующих экситонов и фононов. Деформация одномерного молекулярного кристалла.
5.2	Метод моментов в теории поглощения света в кристаллах.
5.3	Диэлектрическая проницаемость кристалла.

6. Форма контроля: Зачет