

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»

(название дисциплины)

03.06.01 – Физика и астрономия

(код и наименование направления подготовки)

01.04.07 – Физика конденсированного состояния

(направленность (профиль) подготовки)

Подготовка кадров высшей квалификации

(уровень высшего образования)

4 год обучения

(год обучения)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» состоит из двух разделов: «Симметрия в физике конденсированного состояния» и «Теория и практика структурного анализа».

Целями освоения первого раздела «Симметрия в физике конденсированного состояния» являются:

1. Освоение применения теоретико-групповых методов к проблемам физики конденсированного состояния.
2. Овладение как универсальными (общенаучными), так и инструментальными компетенциями в области приложения методов современной физики конденсированного состояния.
3. Освоение основ геометрической кристаллографии, теорий симметрии формы кристаллов и симметрии кристаллических структур.
4. Формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области структурного анализа кристаллов.

Целями освоения второго раздела «Теория и практика структурного анализа» являются:

1. Знакомство с задачами структурного анализа, а также основными методами исследования вещества с использованием дифракции рентгеновского и синхротронного излучения, электронов и нейтронов.
2. углубленное изучение теоретических и методологических основ структурного анализа. В том числе: изучение фазовой проблемы и путей ее решения, методов расчета дифракционного спектра; знакомство с условиями Лауз и формулой Вульфа-Брэгга, понятием обратной решетки, основами Фурье-анализа и Фурье-синтеза.
3. Освоение комплекса компьютерных программ SHELLX-97 расшифровки и уточнения кристаллических структур по рентген-дифракционных данным и описания молекулярных и кристаллических структур.
4. Формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области структурного анализа кристаллов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Симметрия в физике конденсированного состояния» является одной из разделов специальной дисциплины «Физика конденсированного состояния». Актуальность ее заключается в активном применении симметрийного подхода и теоретико-групповых методов к решению проблем физики твердого тела и физики конденсированного состояния. Данная дисциплина подготовит аспиранта к самостоятельным исследованиям некоторых физических свойств кристаллов с помощью теоретико-групповых методов, а так же будет способствовать выполнению научно-исследовательской работы, подготовке кандидатской диссертации и участию в научных конференциях.

В качестве «входных» следует указать знания аспирантами основ аналитической геометрии, линейной алгебры, векторного и тензорного анализа, теории функций комплексного переменного, компьютерного моделирования в физике твердого тела, теории групп. Необходимо также владеть компьютерными технологиями, уметь пользоваться базами данных, пакетами вычислительных программ. Знания, полученные при изучении этого раздела, активно используются при изучении другого раздела специальной дисциплины «Теория и практика структурного анализа».

Освоение второго раздела опирается на знания, полученные при освоении первого раздела ОПОП (ВО) «Симметрия в физике конденсированного состояния». В качестве «входных» следует указать знание аспирантами теории групп, точечной и пространственной симметрии кристаллов. Аспирант должен уметь выписывать преобразования симметрии для наиболее распространенных пространственных групп.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать:
 - основы теории симметрии (ОПК – 1);
 - особенности симметрии кристаллических структур и форм кристаллов (ОПК – 2).
- 2) Уметь:
 - использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОПК – 1, ОПК – 2);
 - использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ОПК – 1);
 - применять на практике базовые профессиональные навыки (ОПК – 1);
 - пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (ОПК – 1);
 - использовать специализированные знания в области теории симметрии для освоения профильных физических дисциплин (ОПК – 2).
- 3) Владеть:
 - методами анализа и описания симметрии молекул, формы кристаллов, кристаллических структур (ОПК – 1, ОПК – 2);
 - методами вывода наиболее распространенных в природе пространственных групп симметрии кристаллов (ОПК – 1, ОПК – 2).

4. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел I

Тема 1. Теория групп и симметрия кристаллов. 32 класса точечной симметрии. 14 типов решеток Бравэ. 230 пространственных круп симметрии кристаллов.

Тема 2. Классификация собственных функций и кратность вырождения собственных значений операторов.

Тема 3. Правила отбора для прямых и непрямых переходов в кристаллах.

Тема 4. Применение теории симметрии к исследованию нормальных колебаний кристаллической решетки.

Тема 5. Применение теории симметрии к исследованию фазовых переходов в кристаллах.

Раздел II

Тема 1. Рентгеновские трубы. Рентгеновские аппараты. Методы регистрации рентгеновского излучения.

Тема 2. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Обратная решетка. Сфера Эвальда. Уравнения Лауэ, уравнение Вульфа - Бреггов.

Тема 3. Основные методы рентгеноструктурного анализа. Структурный фактор.

Тема 4. Этапы расшифровки атомной структуры кристаллов. Интерференция рентгеновских лучей рассеянных кристаллами.

Тема 5. Количественный и качественный фазовый анализ. Прецизионное определение параметров решетки кристаллического вещества.

Тема 6. Современные методы исследования структур с помощью рентгеновских лучей: топография, малоугловые исследования.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – ЭКЗАМЕН.

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 3.

Составитель:

директор кафедр ОИГР Малеев А.Н.
должность, ФИО, подпись

Заведующий кафедрой

ОИГР Малеев А.Н.

название кафедры

ФИО, подпись

Председатель

учебно-методической комиссии направления

Чаплин В.Н.

ФИО, подпись

Директор института

Селек

И.О. Фамилия

Дата: 03.06.2015

