

## Аннотации дисциплин

### 03.04.02 Физика

#### 03.04.02.02 Физика конденсированного состояния вещества

##### Аннотация к рабочей программе дисциплины Физический практикум

**Цель изучения дисциплины:** изучить методы исследований разных материалов, закрепить теоретический материал, излагаемый на лекциях и в учебниках, научиться обрабатывать полученные экспериментальные данные с оценкой точности результатов и представлять их в наглядной форме – в виде графиков, диаграмм или таблиц.

**Основные разделы:**

Основные типы кристаллических решеток.

Простейшие группы симметрии. Прямая и обратная решетки. Экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа. Законы дифракции Брэгга Вульфа. Закон Гука.

Упругие волны в кубических кристаллах. Экспериментальное определение скорости упругих волн. Механизмы поляризации диэлектриков. Диэлектрические потери.

Активные кристаллы. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Ширина запрещенной зоны. Экспериментальное определение типа проводимости полупроводников. Магнитная восприимчивость. Адиабатическое размагничивание. Точечные и линейные дефекты в кристаллах.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Специализированные компьютерные технологии в физике**

**Цель изучения дисциплины:** приобретение практических навыков использования современных информационных технологий для решения научных и прикладных задач.

**Основные разделы:**

Раздел 1. Информационные модели в физике.

Раздел 2 Основные принципы работы с пакетом Maple.

Раздел 3 Программирование в Maple

Раздел 4 Пакеты расширения Maple, научная графика

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Научно-исследовательский семинар**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся навыков научных коммуникаций, самостоятельной научной и исследовательской работы, необходимых для успешной подготовки магистерской диссертации, а также обеспечение знаний актуальной научной проблематики по профилю магистерской программы.

### **Основные разделы:**

Навыки научной работы, включая подготовку и проведение исследований, написание научных работ; работа с информационными ресурсами научных фондов, органов власти и управления и иных организаций, выступающих в качестве заказчиков на научно-исследовательские работы;

обсуждение проектов, научных и исследовательских работ магистрантов;

обсуждение научных статей, монографий, результатов исследований, нормативно-правовых документов по профилю магистерской программы;

публичные выступления, научные дискуссии и презентации результатов научно-исследовательской работы.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности

ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики

ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Теория групп**

**Цель изучения дисциплины:** получение студентами необходимых знаний в алгебраической теории групп и приложения этой теории для упрощения и решения физических задач, обладающих какой-либо симметрией.

**Основные разделы:**

Элементы теории групп.

Теория представлений групп.

Произведение групп.

Малые колебания симметричных систем.

Фазовые переходы второго рода в кристаллах.

Кристаллы.

Поглощение и комбинационное рассеяние света.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика многоподрешеточных магнетиков**

**Цель изучения дисциплины:** понимание природы происхождения магнетизма в твердых телах, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики магнитных явлений, ознакомление с особенностями магнитных свойств основных классов магнитоупорядоченных веществ и основными методами их исследования.

**Основные разделы:** Магнитоупорядоченные структуры Коллинеарный одноосный антиферромагнетик. Ферромагнетизм. Теория Нееля. Геликоидальные структуры. Магнитные полупроводники. Экспериментальные методы изучения магнитных структур. Природа магнитных свойств магнетиков.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе;

ПК-3. Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Фазовые переходы**

**Цель изучения дисциплины:** формирование базовых знаний в области фазовых переходов второго рода в конденсированных средах, обеспечение компетенций, связанных с использованием современных фундаментальных и прикладных достижений в областях применения материалов и изменения их свойств в различных термодинамических состояниях.

### **Основные разделы:**

Общие сведения о фазовых переходах в конденсированных средах. Феноменологическая теория фазовых переходов второго рода.

Феноменологическая теория фазовых переходов первого рода близких к переходам второго рода. Феноменологическая теория фазовых переходов второго рода в системах с многокомпонентным параметром порядка. Изменения критических свойств системы, связанные с некритическими степенями свободы. Несоизмеримые фазы. Учет флуктуаций параметра порядка в термодинамической теории фазовых переходов второго рода. Учет квантовых эффектов. Точное решение одномерной модели Изинга. Точное решение одномерной модели Изинга с внешним продольным полем. Исследование модели Изинга в приближении двухчастичного кластера. Микроскопическая модель решеточного газа. Фазовый переход жидкость-пар. Критическая опалесценция. Структурные фазовые переходы. Переходы типа смещения. Метод самосогласованных фононов для описания фазовых переходов типа смещения. Микроскопический гамильтониан для структурных фазовых переходов типа порядок-беспорядок. Квантовые эффекты туннелирования. Учет сильных ближкодействующих корреляций. Модель сегнетоэлектрического фазового перехода в кристалле  $\text{KN}_2\text{PO}_4$ . I. Модель сегнетоэлектрического фазового перехода в кристалле  $\text{KN}_2\text{PO}_4$ . II. Магнитные фазовые переходы Переход из парамагнитного в ферри- и антиферромагнитные состояния. Геликоидальные несоизмеримые магнитные структуры. Фазовые переходы типа упорядочения. Определение параметра порядка для упорядочивающихся сплавов. Термодинамические свойства сплава  $\text{Cu}_3\text{Au}$ . Критические явления. Метод ренормализационной группы. Ренормализационная группа в обратном пространстве.  $\epsilon$ -разложение.

Тема 32. Вычисление критических показателей.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Квантовая теория твердого тела**

**Цель изучения дисциплины:** изучение квантовой теории твёрдых тел, которое включает получение студентами следующих навыков: владение основами современной квантовой теории твёрдого тела, без которой невозможно творческое использование в практической деятельности уже известных физических явлений в твёрдых телах, восприятие, а тем более, генерация новых физических идей; освоение достижений квантово-механического описания электронной и колебательной систем кристалла, на которых базируются термодинамика, явления переноса и сверхпроводимость в твёрдых телах; умение решать задачи квантовой теории твёрдого тела.

**Основные разделы:** Электроны в твёрдом теле. Фононная подсистема, электрон-фононное взаимодействие и сверхпроводимость. Кинетические свойства. Современные методы исследования твёрдых тел.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Профессиональный иностранный язык**

**Цель изучения дисциплины:** является формирование и развитие иноязычной коммуникативной компетенции, позволяющей эффективно использовать иностранный язык в процессе устного и письменного бытового и профессионального общения.

**Основные разделы:**

Курс состоит из модуля «DATA COLLECTING AND ANALYZING», который включает следующие темы:

- Classifying
- Comparing
- Describing
- My scientific research

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация дисциплины Деловой иностранный язык**

**Цель изучения дисциплины:** формирование и развитие иноязычной коммуникативной компетенции, позволяющей эффективно использовать иностранный язык в процессе устного и письменного делового и профессионального общения.

**Основные разделы:**

Курс состоит из модуля «Career», который включает следующие темы:

- Getting a job. CV
- Career moves: job and personal
- Job outlook. Engineering career in RF
- My career plan

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Специальный физический практикум**

**Цель изучения дисциплины:** изучить методы исследований разных материалов, закрепить теоретический материал, обрабатывать полученные экспериментальные данные с оценкой точности результатов и представлять их в наглядной форме – в виде графиков, диаграмм или таблиц.

### **Основные разделы:**

Комплексное исследование структуры, микроскопических и макроскопических свойств материала различными теоретическими и экспериментальными методами. Твердофазный синтез, рост кристаллов из расплава и раствора, молекулярно-лучевая эпитаксия, лазерная обработка, ионное травление, химическое осаждение, химическое травление, методы рентгеновской ориентировки образцов.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-3. Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции;

ПК-4. Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Структурные исследования**

**Цель изучения дисциплины:** изучение теоретических и практических основ исследования строения кристаллических объектов

### **Основные разделы:**

Введение. Строение вещества. Задачи структурных исследований. Методы структурных исследований. Области применения структурного анализа кристаллов.

Понятие симметрии. Симметрические преобразования и элементы симметрии, аналитическая форма записи преобразований. Симметрия фигур. Теоремы сложения элементов симметрии. Классы симметрии, схема их вывода. Сингонии. Кристаллическая решетка, решетки Браве. Пространственные группы симметрии (обозначения Шёнфлиса, интернациональные обозначения и обозначения Холла). Индексы точек, прямых, плоскостей.

Рентгеновские лучи (РЛ). Природа РЛ. Получение РЛ (трубки, синхротронное излучение). Спектры РЛ. Фильтры, монохроматоры, детекторы. Рассеяние и поглощение РЛ.

Дифракция РЛ. Дифракция как отражение. Уравнение Брэгга. Условия Лауэ. Связь между индексами плоскости и дифракционными индексами. Методы получения дифракционной картины. Правила погасания и пространственная группа симметрии кристалла, преобразование осей координат. Центрированные решетки. Обратное изображение, обратная решетка. Интерференционное уравнение. Сфера Эвальда.

Получение дифракционной картины и исследование ее геометрии. Дебаеграммы: получение, способы индцирования. Фазовый анализ. Лауэграммы: особенности расположения пятен на них. Анализ лауэграмм. Метод качания (вращения), прецессионный метод. Анализ снимков. Определение параметров ячейки и пространственной группы симметрии кристалла.

Исследование интенсивностей рассеянных лучей. Атомный фактор рассеяния. Молекулярный, поляризационный, структурный факторы. Методы решения структуры кристаллов.

Электроннография.

Нейтронография.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе;

ПК-3. Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков**

**Цель изучения дисциплины:** получение студентами необходимых знаний по физике сегнетоэлектриков и сегнетоэластиков- перспективных материалов для электроники.

**Основные разделы:**

1. Спонтанная поляризация кристаллов.
2. Феноменологическая теория сегнетоэлектричества.
3. Доменная структура сегнетоэлектриков.
4. Физические свойства сегнетоэлектриков.
5. Природа спонтанной поляризации.
6. Антисегнетоэлектричество. Размерные эффекты в сегнетоэлектриках.
7. Общие черты сегнетоэластических фазовых переходов.
8. Структурные типы и семейства сегнетоэластиков.
9. Основные свойства сегнетоэластиков.
10. Применение сегнетоэластиков.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика полупроводников и диэлектриков**

**Цель изучения дисциплины:** изучение основных элементов зонной теории полупроводников: волновая функция электрона в периодическом поле, законы дисперсии, зоны Бриллюэна, эффективная масса электронов и дырок. Статистика электронов и дырок, механизмы проводимости собственных и примесных полупроводников, водородоподобная модель полупроводников с простыми примесными центрами. Зависимости проводимости примесных полупроводников от температуры и степени легирования в широком температурном интервале. Явления, возникающие при контакте металлов и полупроводников, полупроводников с различным типом проводимости. Изучить основные механизмы поглощения света в полупроводниках с прямыми и непрямыми электронными переходами.

### **Основные разделы:**

Элементы зонной теории твердого тела  
Статистика электронов и дырок в полупроводниках  
Транспортные свойства полупроводников  
Явления в контактах  
Неравновесные электроны и дырки  
Выпрямление и усиление переменных токов с помощью  
Фотопроводимость и фотоЭДС

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Фотоника и акустоэлектроника**

**Цель изучения дисциплины:** изучить распространение света в тонких пленках и волноводах. Рассмотреть взаимодействие акустической волны со световой для объемных и интегральных устройств.

### **Основные разделы:**

Раздел 1. Перспективы использования акусто- и оптоэлектронных устройств в технике.

Раздел 2. Уравнения Максвелла. Пленочные волноводы и зигзагообразные волны.

Раздел 3. Волноводные моды. Распределение поля в волноводной моде. Дисперсионное уравнение. Элементы связи. Взаимодействие мод.

Раздел 4. Оптическое преобразование Фурье. Функции свертки, корреляции, автокорреляции. Согласованные фильтры

Раздел 5. Акустооптическое взаимодействие. Дифракция плоской световой волны.

Раздел 6. Фотоупругий коэффициент. Коэффициент акустооптического качества.

Раздел 7. Дифракция Брегга. Анизотропная дифракция. Пример дифракции на кристалле ниобата лития

Раздел 8. Акустооптические дефлекторы. Основные параметры. Применение.

Раздел 9. Оптическая обработка информации. Оптический процессор.

Раздел 10. Дифракция Брегга на малых и больших углах. Эффективность дифракции. Применение.

Раздел 11. Акустооптический перестраиваемый фильтр.

Раздел 12. Акустооптический спектральный анализатор.

Раздел 13. Акустооптический коррелятор сигнала.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе;

ПК-4. Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.

**Форма промежуточной аттестации** экзамен, курсовая работа.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика квазикристаллов и гетероструктур**

**Цель изучения дисциплины:** изучение методов описания и физических свойств материалов, обладающих структурным упорядочением не кристаллического типа на микро-, мезо- и макроскопическом уровнях

**Основные разделы:**

Введение

Несоразмерные структуры

Квазикристаллы

Гетероструктуры и текстурированные материалы.

Фрактальные методы в физике конденсированного состояния вещества

Приложения и практические применения гетероструктур и квазикристаллов.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе;

ПК-4. Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.

**Форма промежуточной аттестации** зачет, курсовая работа.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика реального кристалла**

**Цель изучения дисциплины:** изучение основ физики конденсированного состояния, взаимосвязи кристаллической и дефектной структуры и физических свойств конденсированных систем, термодинамики и статистики многокомпонентных систем, фазовых превращений в твердом состоянии.

**Основные разделы:**

Конденсированные системы.

Термодинамическое описание фаз и фазовых переходов в бинарных системах.

Фазовые превращения в твердом состоянии.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Основы спинтроники**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у аспирантов понимания природы явлений, связанных со спин-зависимым электронным транспортом в различных классах магнитных и гибридных наноструктур, навыков самостоятельного исследования теоретических проблем спин-зависимых явлений, анализа экспериментальных данных, способность решения вопросов, связанных с созданием принципиально новых электронных устройств, построенных на возможности манипулировать спиновыми степенями свободы.

**Основные разделы:** Спектр электронных состояний и транспортные свойства наноструктур. Спин-вентильные структуры; эффект гигантского магнитосопротивления. Магнитные туннельные структуры. Спин-зависимый транспорт в гибридных структурах. Спиновый транспорт и спиновая динамика в магнитных наноструктурах.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Численное моделирование свойств твердых тел**

**Цель изучения дисциплины:** формирование знаний в области низкоразмерных полупроводниковых и магнитных структур, изучение основ квантовой полупроводниковой электроники и построения приборов на основе квантовых гетероструктур.

### **Основные разделы:**

Контактные явления.

Основные типы квантовых полупроводниковых структур.

Явления переноса электронов в квантовых полупроводниках.

Туннельные эффекты.

Оптические свойства квантовых структур.

Гальваномагнитные явления в квантовых структурах.

Мезоскопические приборы.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Квантовая теория магнетизма**

**Цель изучения дисциплины:** понимание природы формирования магнитных свойств в разных классах конденсированных сред, навыков самостоятельного исследования теоретических проблем квантовой теории магнетизма и анализа экспериментальных данных.

**Основные разделы:**

Основные виды магнитного порядка

Магнетизм сильнокоррелированных систем

Низкомерный магнетизм

Численно точные методы в квантовой теории магнетизма

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Философские проблемы естествознания**

**Цель изучения дисциплины:** формирование представления о единстве философской и научной картин мира на основе выявления глубинных связей философии и естествознания путем углубленного изучения основных онтологогносеологических принципов как основы научного исследования.

**Основные разделы:**

Естествознание в системе философии. Социально-философские аспекты научного знания. История и структура естествознания.

Философские проблемы естествознания. Генезис естественнонаучной картины мира. Синтез философского и естественнонаучного знаний.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Современный научно-технический перевод**

**Цель изучения дисциплины:** повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем межкультурной коммуникативной компетенции для решения социально- коммуникативных задач в областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

### **Основные разделы:**

Organizing scientific research

Data collecting and analyzing

Communicating research results

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

УК-4 - способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 - способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Нелинейные колебания и волны**

**Цель изучения дисциплины:** формирование современного представления о теории нелинейных колебаний; знакомство с физическими методами исследования нелинейных систем; экстремальные формы колебаний и нерешенные проблемы.

**Основные разделы:** Уравнения Гамильтона. Интегралы движения. Каноническая замена переменных. Инвариантные торы. Нерезонансная теория возмущения. Резонансная теория возмущения. Нелинейный резонанс. Критерий Чирикова. Показатели Ляпунов. Хаотическая диффузия. Сжатие фазового объема. Виды аттракторов. Фрактальная размерность.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика сверхпроводимости**

**Цель изучения дисциплины:** получение студентами необходимых знаний в области физических свойств сверхпроводников, что включает в себя знания классической низкотемпературной сверхпроводимости, так и новейших знаний в области высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП).

**Основные разделы:** Введение в курс. Открытие явления сверхпроводимости, основные экспериментальные факты, терминология: критический ток, поле, температура. Эффект Мейснера.

Электрон-фононное взаимодействие и куперовские пары. Энергетическая щель в сверхпроводниках. Поверхность Ферми сверхпроводников. Термодинамика и тепловые свойства сверхпроводников. Устойчивость сверхпроводящего состояния. Удельная теплоемкость. Влияние давления на сверхпроводящее состояние. Теплопроводность. Сверхпроводники в магнитном поле. Сверхпроводники I и II рода. Критические токи в сверхпроводниках I и II рода. Сверхпроводники III рода. Центры пиннинга. Граница сверхпроводника с нормальным металлом. Эффект близости, андреевское отражение. Эффект Джозефсона. Туннельный контакт. Джозефсоновские контакты с прослойкой из нормального металла и полупроводника.

Вольт-амперные характеристики джозефсоновских контактов. Практические применения эффекта Джозефсона. 0.102 (3,67) Высокотемпературная сверхпроводимость (ВТСП). Основные характеристики высокотемпературных сверхпроводников. Поликристаллические ВТСП и особенности их транспортных характеристик. Проблемы теоретического описания высокотемпературной сверхпроводимости и проблемы практического применения ВТСП.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Учебная практика: Научно-исследовательская работа**

**Цель изучения дисциплины:** применять полученные теоретические знания и развивать творческую инициативу при выполнении научно-исследовательских задач, отработать навык самостоятельного поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.

**Основные разделы:**

Инструктаж по технике безопасности;

Подбор литературных данных по исследуемой проблеме;

Составление плана проведения теоретических или экспериментальных исследований. Проведение исследований;

Оформление отчета о НИР;

Устная защита отчета о НИР.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;

ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Производственная практика: Педагогическая практика**

**Цель изучения дисциплины:** изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях и инновационных общеобразовательных учреждениях различного типа, овладение навыками проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам кафедр соответствующего учреждения, приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения.

**Основные разделы:**

ознакомление со структурой образовательного процесса в образовательном учреждении;

подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий;

самостоятельная подготовка планов и конспектов занятий; проведение занятий; оформление отчета.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Производственная практика: Научно-исследовательская работа**

**Цель изучения дисциплины:** применять полученные теоретические знания и развивать творческую инициативу при выполнении оригинальных научно-исследовательских задач.

### **Основные разделы:**

Инструктаж по технике безопасности;

Подбор литературных данных по исследуемой проблеме;

Составление плана проведения теоретических или экспериментальных исследований. Проведение исследований;

Оформление отчета о НИР;

Устная защита отчета о НИР.

### **Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе;

ПК-3. Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции;

ПК-4. Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Производственная практика: Преддипломная практика**

**Цель изучения дисциплины:** закрепления знаний и умений, полученных на занятиях по всем дисциплинам, выполнение выпускной квалификационной работы.

**Основные разделы:**

Инструктаж по технике безопасности;

Подбор литературных данных по исследуемой проблеме;

Составление плана проведения теоретических или экспериментальных исследований. Проведение исследований;

Оформление отчета о НИР;

Устная защита отчета о НИР.

**Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):**

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также анализа областей применения результатов, используя актуальную нормативную документацию;

ПК-2. Способен использовать новейший российский и зарубежный опыт, знания современных проблем и достижений физики в научно-исследовательской работе;

ПК-3. Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции;

ПК-4. Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

**Форма промежуточной аттестации** зачет.