

## Аннотация дисциплины Профессиональный иностранный язык

**Целью 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):**

ОК-3- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения.

ОПК-1- Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **Аннотация дисциплины История и философия 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 онтолого-гносеологических 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:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики (ОПК-7).

**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:

- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

**Цели изучения дисциплины:** изучение и проведение лабораторных занятий позволяет студентам не только изучить методы исследований разных материалов, но и закрепить теоретический материал, излагаемый на лекциях и в учебниках.

В процессе выполнения лабораторных работ и практических занятий студенты самостоятельно учатся 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:

способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

**Цель изучения дисциплины:** Изучение и проведение лабораторных занятий позволяет студентам не только изучить методы исследований разных материалов, но и закрепить теоретический материал, излагаемый на лекциях и в учебниках.

В процессе выполнения лабораторных работ и практических занятий студенты самостоятельно учатся 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:

- Способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности (ОПК-4).
- Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**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 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:

- способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ (ОПК-3);
- способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Теория групп

**Цель изучения дисциплины:** получения 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.** Группа. Подгруппа. Изоморфизм и гомоморфизм групп. Некоторые конкретные группы. Группа перестановок. Группа вращений. Полная ортогональная группа. Евклидова группа. Точечные группы. Точечные группы первого рода. Точечные группы второго рода. Группы трансляций. Сингонии. Симметрия кристаллов.

**Теория представлений групп.** Представления группы. Эквивалентные представления. Приводимые представления. Неприводимые представления и свойства ортогональности. Теорема полноты. Теория характеров. Операции с представлениями групп. Произведение представлений. Сопряжённое представление. Вещественные представления.

**Произведение групп.** Симметризованные степени представлений. Фактическое разложение приводимого представления на неприводимые. Представления некоторых групп. Представления группы перестановок. Неприводимые представления точечных групп. Представления групп трансляций. Представления пространственных групп.

**Малые колебания симметричных систем.** Главные координаты и собственные частоты. Симметрические координаты. Выражение функции Лагранжа в симметрических координатах. Колебательное представление. Пример молекулы  $\text{CHCl}_3$ .

**Фазовые переходы второго рода в кристаллах.** Постановка задачи. Активные представления. Изменение трансляционной симметрии при фазовых переходах второго рода. Полное изменение симметрии. Пример.

**Кристаллы.** Звук в кристаллах. Электронные уровни в кристалле. Тензоры в кристаллах.

**Поглощение и комбинационное рассеяние света.** Квантовомеханическое введение. Правила отбора для поглощения света атомами и молекулами. Комбинационное рассеяние света атомами и молекулами.

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

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

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции (ПК-4)

**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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**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.

*В курсе изучаются* вопросы феноменологической теории фазовых переходов, включая и критические явления в области фазового перехода. Обсуждается модель Изинга, как одна из простейших моделей фазовых переходов. Рассматриваются фазовые переходы в конкретных системах: критическая точка жидкость-пар, структурные переходы в кристаллах, переходы упорядочивания в сплавах, магнитные фазовые переходы.

*Изучившие курс должны уметь* проводить расчеты термодинамических свойств в системах, испытывающих фазовые переходы.

### **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 близкодействующих 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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

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

### **Основные дидактические единицы (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 индирования. 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. Тепловое движение атома. Интегральная интенсивность, фактор интегральности. Интерференционный фактор. Электронная плотность и ряд Фурье. Связь координат атомов с характеристиками рассеянных кристаллом рентгеновских волн. Статистика отражений. Структурные инварианты.

Методы решения структуры кристаллов. Метод функции Патерсона. Прямые (вероятностные) методы. Метод изоморфного замещения. Метод аномального рассеяния.

Электронография. Методы получения дифракционной картины. Задачи, решаемые с помощью дифракции электронов.

Нейтронография. Стационарные и импульсные ядерные реакторы. Отражатели, поглотители и замедлители нейтронов. Взаимодействие нейтронов с веществом. Структурное и магнитное рассеяние. Тепловые нейтроны. Монохроматоры и детекторы нейтронов. Задачи, решаемые с помощью дифракции нейтронов. Аппаратура для структурных исследований кристаллов с помощью нейтронов. Особенности рентгено-, электроно- и нейтронографии в сравнении.

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

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ПК-5)

**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 квантовомеханического 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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики (ПК-6)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **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 макро-скопическом 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):**

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1);

способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата (ПК-7)

**Форма промежуточной аттестации** зачет

## **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 объёмных 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. Применением.
- 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):**

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

## **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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Физика полупроводников и диэлектриков**

**Цель изучения дисциплины:** изучить основные элементы зонной теории полупроводников: волновая функция электрона в периодическом поле, законы дисперсии, зоны Бриллюэна, эффективная масса электронов и дырок.

#### **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 р-п пе-

Фотопроводимость и фотоЭДС

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

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

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен



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

**Цель изучения дисциплины:** формирование у студентов 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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

**Цель изучения дисциплины:** изучение основ физики конденсированного состояния.

**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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

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

### **Цели дисциплины**

Цель изучения дисциплины направлена на 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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**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.

**Основные разделы:**

Контактные явления.

Основные типы квантовых полупроводниковых структур. Кван-

Явления переноса электронов в квантовых полупроводниковых

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:

-способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

**Цель изучения дисциплины:** формирование у студентов понимания 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:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта (ПК-1).

**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):**

ОК-3- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения.

ОПК-1- Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **Аннотация дисциплины**

### **Современный научно-технический перевод**

**Цель изучения дисциплины:** развитие иноязычных коммуникативных компетенций студента, позволяющих использовать иностранный язык в личной, общественной, образовательной и профессиональной деятельности в соответствии с требованиями стандарта ВО и рекомендациями Совета Европы в области компетенций владения иностранным языком.

#### **Основные разделы:**

- Academic Speaking and Listening
- Academic Reading
- Academic Writing
- Course Wrap-up

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

ОК-3- готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения.

ОПК–1- Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет