

## **Аннотация дисциплины**

### **Профессиональный иностранный язык**

**Цель изучения дисциплины:** 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):**

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

-готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **Аннотация дисциплины Философские вопросы естествознания**

**Цель преподавания 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:

-готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-1);

-готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-2);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);

-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Математическое моделирование в технической физике**

**Цель преподавания 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:

-способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2);

-способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту (ОПК-5);

- способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);

- готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Специальный практикум по технической физике**

**Цель изучения дисциплины:** повышение степени усвоения теоретического материала, посвященного ультрадисперсным и наноструктурам, развитие научно-практических навыков и творческого мышления, формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и специальных профессиональных компетенций.

### **Основные разделы:**

1. Нанодисперсные системы, получение, устойчивость и коагуляция.
2. Явления на межфазных границах.
3. Фазовые и химические превращения с участием нанопорошков.

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

Формируемые компетенции:

способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);

способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-1).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

**Целью изучения дисциплины является** формирование у студентов четкого представления о современном состоянии науки и техники, о роли науки и достижений техники и технологии в современном мире, формирование базовых знаний о различных методах анализа структуры и свойств материалов, достаточных для умения применять их на практике.

### **Основные разделы:**

Введение в методы анализа. Современное аналитическое оборудование. Проблемы аналитики. Растровая электронная микроскопия. Физические основы метода. Устройство и работа микроскопа. Технические возможности микроскопа. Подготовка объектов для исследования. Электронный парамагнитный резонанс. Сверхтонкое расщепление в системах. Ширина линий в спектрах ЭПР. Делокализация электронов. Метод рентгенофлуоресцентного анализа. Физические основы метода. Выделения аналитического сигнала. Оценка воспроизводительности анализа. Аналитические и технические характеристики РФА спектрометров. ИК- спектроскопия. Физические основы, оптическая схема и принцип работы спектрометра. ИК-спектры и их интерпретация. Качественный и количественный анализ. КР-спектроскопия. Физические основы. Принцип работы спектрометра. Интерпретация спектров. Электронные спектры поглощения в УФ и видимой области. Физические основы, оптическая схема и принцип работы спектрометра. Качественный и количественный анализ.

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

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

способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (ОПК-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):**

способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2);

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);

способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);

готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Оптика фотонных кристаллов**

**Целью изучения дисциплины** является формирование у будущих магистров знаний о фундаментальных физических явлениях и законах, лежащих в основе функционирования одних из самых интересных объектов изучения в современной физике – фотонных кристаллов, а также формированию научного подхода при исследовании таких объектов и создании на их основе разнообразных оптических устройств.

**Основные разделы:**

Модуль 1. Распространение электромагнитных волн в веществе

Модуль 2. Фотонные кристаллы и их получение

Модуль 3. Исследование оптических свойств фотонных кристаллов

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физика нанокompозитных материалов**

**Целью изучения дисциплины** является рассмотрение совокупности методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размером хотя бы по одному направлению менее 100 нм, имеющие принципиально новые качества.

### **Основные разделы:**

Специфика свойств дисперсных систем. Классификация нанокompозиционных материалов. Принципы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию, по структуре, по межфазному взаимодействию, по фазовой различимости. Применение законов современной коллоидной химии для описания процессов в «нанотехнологии». Нанопорошки: получение, свойства, производство. Оксиды металлов. Кремнезем. Титания. Оксиды алюминия, неодимия, европия, диспрозия. Порошки чистых металлов: серебро, золото, платина, кремний. Смеси и сложные оксиды: сурьяно-оловянный и индие-оловянный оксиды. Нитрид кремния, титанат бария. Диоксид циркония: структура, фазовый состав и механические свойства. Вольфрамово-кобальтовый карбид. Наноалмазы. Структура детонационных наноалмазов. Принципы построения трехмерных фазовых диаграмм простых веществ в ультрадисперсном состоянии. Состав, механические и физико-химические свойства ультрадисперсных алмазов. Принципы построения трехмерных фазовых диаграмм простых веществ в ультрадисперсном состоянии. Никель-наноалмазные и хром-наноалмазные покрытия. Особенности структуры гальванических покрытий. Динамические свойства нанокерамических материалов в ударных волнах.

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5),

готовностью принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений по направленности (профилю) программы магистратуры, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов (ПК-9)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен



## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Низкоразмерные полупроводниковые системы**

**Цель изучения дисциплины:** формирование знаний в области низкоразмерных полупроводниковых и магнитных структур.

**Основные разделы:** **Введение.** Мезоскопика. Квантовый характер электронных процессов в мезоскопических структурах. Квантовая полупроводниковая электроника: история, достижения перспективы. **Контактные явления.** Металлы. Полупроводники. Поверхностные состояния. Контакт металла с полупроводником. Модель Шоттки. Контакт двух полупроводников с разным типом проводимости. Полупроводниковые гетеропереходы. Анизотипные и изотипные гетеропереходы. **Основные типы квантовых полупроводниковых структур.** Квантовые ямы, нити, точки. Электронные состояния в низкоразмерных полупроводниковых структурах. Простейшие квантовые модели. Прямоугольная яма. Треугольная яма. Двойная квантовая яма. Двумерный канал. Плотность электронных состояний в низкоразмерных структурах. Двумерная, одномерная и нульмерная модели. Уровень Ферми для систем с пониженной размерностью. Особенности квантования энергетического спектра электронов в гетеропереходах. **Явления переноса электронов в квантовых полупроводниковых структурах.** Диффузионный перенос заряда. Явление переноса в квантованном инверсионном слое области пространственного заряда. Электроны в полупроводниковых сверхрешеточных структурах. Электропроводность сверхрешеток. Дрейфовая скорость электронов, всплеск дрейфовой скорости в коротких полупроводниковых структурах. Квазибаллистический и баллистический перенос заряда. Формула Ландауэра. Интерференция электронных волн. Локализация квантовых состояний. Явление слабой локализации. Эффект Ааронова-Бома. **Туннельные эффекты.** Туннелирование через двухбарьерные структуры. Резонансное туннелирование. Квазистационарные состояния электрона в потенциальной яме. Вольт-амперная характеристика многослойных структур. Резонансно-туннельный диод. Туннельные эффекты в электрических и магнитных полях. Скорость туннелирования. Кулоновская блокада туннелирования. Туннелирование через гранулу. Формула для туннельного тока. Кондактанс туннельного контакта с затвором. **Оптические свойства квантовых структур.** Взаимодействие электромагнитного поля с электронами. Внутризонные и межзонные переходы. Правила отбора. Экситонное поглощение. Многофотонное поглощение в квантовых ямах. Лазеры на структурах с квантовыми ямами. **Гальваномагнитные явления в квантовых структурах.** Энергетический спектр и плотность состояний электронов в магнитном поле. Уровни Ландау. Классический эффект Холла. Целочисленный квантовый эффект Холла. Дробный квантовый эффект Холла. **Мезоскопические приборы.** Квантовые интерференционные приборы. Резонансно-туннельные приборы. Одноэлектронные приборы. Электрооптические приборы. Методы практической реализации мезоскопических приборов.

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5),

способностью применять и разрабатывать новые образовательные технологии (ПК-11)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Спинтроника**

**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:

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**5 Микро- и нанoeлектроmеханические системы и устройства**

**Целью изучения дисциплины** является приобретение знаний обучающимися о современных технологиях, материалах и приложениях в области микро- и нанoeлектроmеханических систем и приобретение базовых навыков применений таких систем.

**Основные разделы:**

1. Наноструктуры. Микро- и нанотехнологии. Микро- и нано устройства.
2. Нанотрибология и наномеханика.
3. Пленки молекулярной толщины для смазывания.
4. Промышленные применения и надежность микросистем.

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6)

**Форма промежуточной аттестации экзамен**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Ядерно-физические методы исследований**

**Целью изучения дисциплины является** изучение физических принципов взаимодействия излучения с ядрами атомов и привязка ядерного отклика к свойствам вещества.

### **Основные разделы:**

Элементарные частицы и ядра атомов. Спин, магнитный момент. Ядерные реакции. Нейтроновские реакторы. Вре́мяпролётная дифрактометрия. Регистрация нейтронов. Симметрия фигуры и кристалла: периодичность, решётка, открытые операции. Группы симметрии, способы задания. Рассеяние и поглощение нейтронов веществом. Геометрия рассеяния. Дифракционный эффект. Обратная решётка и обратное изображение. Координаты точек обратного изображения. Интерференционное уравнение. Структурная амплитуда. Методы поиска модели структуры. Статистические (прямые) методы, функция Паттерсона, аномальное рассеяние. Ядерный магнитный резонанс. Движение спинов в постоянном и переменном магнитном поле. Диполь-дипольное взаимодействие. Уравнения Блоха. ЯМР в конденсированных средах. Хим. сдвиг. Спектры ЯМР в твёрдых телах. Релаксация. Эффект Мёссбауэра. Спектроскопия, параметры спектров. Изомерные сдвиги. Квадрупольное взаимодействие. Расщепление спектров. Рассеяние мюонов на ядрах атомов,  $\mu$ SR-спектроскопия. Осцилляции в скорости счёта позитронов. Вращение спина мюонов. Диффузия мюонов.

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5),

способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Физика метаматериалов**

**Цель изучения дисциплины:** ознакомить студентов со свойствами распространения электромагнитного излучения в искусственных и естественных средах со сложным откликом на электромагнитное поле, в частности, в средах с отрицательным показателем преломления, и сформировать у студентов понимание современного состояния теории метаматериалов, подготовить студентов к дальнейшему самообразованию и применению полученных знаний в научно-исследовательской деятельности.

**Основные разделы:** Введение: определение метаматериалов и их отличие от природных материалов. Основы физики метаматериалов. Магнитные метаматериалы. Обзор дальнейших направлений

**Планируемые результаты обучения** (перечень компетенций):  
способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**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. 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):**

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5),

способностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, обеспечивать практическую и научно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-10)

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Физика поверхности и границ раздела**

**Цель изучения дисциплины:** формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования свойств поверхности твердых тел при создании объектов и систем в различных областях нанотехнологии.

**Основные разделы:**

**Модуль 1. Структура поверхности твердых тел и методы ее анализа**

Тема 1. Чистые поверхности

Тема 2. Поверхности твердых тел и методы их исследования

Тема 3. Атомная структура реальных поверхностей

**Модуль 2. Поверхностные возбуждения твердых тел**

Тема 4. Колебательные и электронные поверхностные возбуждения

Тема 5. Объемные и поверхностные плазмоны

Тема 6. Доминирующая роль поверхности ультрадисперсных частиц

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

**Цель изучения дисциплин:** 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 критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.



## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Физическая гидрогазодинамика в получении углеродных наноматериалов**

**Цель изучения дисциплины:** рассмотрение и обобщение современных представлений о природе взрыва, ударных и детонационных волнах, в которых образуются наночастицы, способах управления взрывом. Рассматриваются достижимые в земных условиях экстремально высокие давления и температуры, под действием которых происходит превращение конденсированных веществ.

### **Основные разделы:**

Терминологии в науке о взрыве. Основные понятия. Взрыв, ударные волны, детонация, амплитуды ударных волн в газах и конденсированных средах. Основные дифференциальные уравнения газовой динамики. Интегралы дифференциальных уравнений движения. Уравнения состояния. Химический и термодинамический потенциалы. Одномерные изоэнтропий-ные уравнения движения газа. Характеристики уравнений газовой динамики. Условия возникновения ударных волн. Элементарная теория ударных волн. Плоская прямая ударная волна. Косая ударная волна. Косые ударные волны в газах и конденсированных средах. Теория детонационной волны. Структура детонационных волн. Вычисление параметров детонационных волн в конденсированных ВВ.

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Магнитные измерения**

**Цель изучения дисциплины:** получения студентами необходимых знаний о методах и измерительной аппаратуре, применяемых при исследованиях магнитных свойств твердых тел.

**Основные разделы:** Введение в магнитные измерения. Методы получения магнитных полей. Основные методы измерения намагниченности. Сверхпроводящие квантовые интерференционные приборы. Исследование магнитных свойств вещества в переменных магнитных полях.

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

В результате изучения данной дисциплины у студента должны сформироваться следующие компетенции:  
способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **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 критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Технические применения наноматериалов**

**Цель изучения дисциплины:** получение студентами знаний об адсорбционных, каталитических, физических и механических свойствах материалов, определяющих возможность их эффективного применения, формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций.

#### **Основные разделы:**

1. Приоритетные направления развития нанотехнологий. Нанотоксикология.
2. Функциональные свойства наноматериалов.
3. Применение наноматериалов и перспективы их использования.

**Планируемые результаты обучения** (перечень компетенций):  
способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Технология получения и физические свойства наноструктур**

**Цель изучения дисциплины:** получение студентами знаний об основных технологических процессах, лежащих в основе современного полупроводникового производства и изготовления наноструктур для передовых исследований в области спинтроники, фотоники, оптоэлектроники и СВЧ радиотехники.

**Основные разделы:**

Основы синтеза наноструктур для интегральной электроники  
Основы производства функциональных топологий электроники  
Метрология производственных процессов микро- и нано-электроники  
Проектирование и расчеты технологических процессов

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

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**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 макроскопическом уровнях

**Основные разделы:**

1. Введение
2. Несоразмерные структуры
3. Квазикристаллы
4. Гетероструктуры и текстурированные материалы.
5. Фрактальные методы в физике конденсированного состояния вещества
6. Приложения и практические применения гетероструктур и квазикристаллов.

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

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5)

**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 иностранными языками как средством делового общения.

ОПК-4- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках 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-4- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет