

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ПРАКТИКУМ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

10 семестр

#### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - сформировать у будущих бакалавров по направлению «Педагогическое образование» систему знаний, умений и навыков в области экспериментальной физики для использования в школьных курсах. Целью дисциплины является обеспечение фундаментальных знаний и навыков в области физики твёрдого тела, рентгеноструктурного анализа.

Задачи дисциплины: ознакомить студентов с методами рентгеноструктурного исследования монокристаллов и поликристаллов, научиться обрабатывать экспериментальные данные, полученные при рентгенографировании веществ.

#### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Практикум по экспериментальной физике» относится к вариативной части. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части. Эта дисциплина позволяет лучше обосновать доказательства некоторых положений, изучаемых в разделе «Физика твердого тела и полупроводников». Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении предшествующих курсов «Физика», «Математика» и параллельно читаемые курсы «Квантовая механика», «Методы математической физики», «Физика твердого тела и полупроводников». Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, закрепляются и углубляются в ходе изучения последующих дисциплин, а также необходимы для самостоятельной научно-исследовательской работы, для подготовки выпускной работы, для быстрой адаптации в первичной должности выпускника и для его дальнейшего профессионального роста.

#### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты
ПК-12	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	<b>знать:</b> - современный арсенал мультимедийных средств обучения физике в условиях ИКТ-насыщенной среды <b>уметь</b> - подбирать оптимальные формы и средства изучения учебного материала в интерактивном формате деятельности учащихся с использованием современных мультимедиа <b>владеть:</b> - техникой разработки указаний для проведения виртуальных лабораторных работ и работ физического практикума - технологией разработки и организации исследовательской проектной деятельностью учащихся по предмету

"В соответствии с профессиональным стандартом педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты населения РФ № 544н от 18.10.2013г.) преподаватели в средней школе при разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы, а также при планировании и проведении учебных занятий должны владеть общепользовательскими и общепедагогическими ИКТ-компетентностями (ИКТ - информационно-коммуникационные технологии). "

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема 1. Физика рентгеновских лучей. Рентгеновские спектры. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом.** Природа рентгеновских лучей. Непрерывный рентгеновский спектр. Характеристический рентгеновский спектр. Их возникновение и особенности. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Поглощение излучения. Рассеяние рентгеновских лучей. Когерентное и некогерентное рассеяние. Ослабление и коэффициент ослабления рентгеновского пучка. Ионизация под действием рентгеновского излучения. Взаимодействие с биологическими объектами. Техника безопасности при работе с рентгеновским излучением.

**Тема 2. Оборудование для рентгеноструктурных исследований.** Рентгеновские аппараты и их разновидности. Рентгеновские трубки для дефектоскопии и для структурных исследований. Материалы для регистрации рассеяния рентгеновских лучей фотометодом. Ионизационные устройства для регистрации. Рентгеновские камеры для исследования монокристаллов и поликристаллов. Общие принципы построения дифрактометров.

**Тема 3. Кристаллы. Симметрия кристаллов и кристаллические решетки.** Общие представления о кристаллическом веществе. Монокристалл и поликристалл. Представление кристалла в виде отдельных атомов, атомных рядов и атомных плоскостей. Кристаллографические проекции. Кристаллическая решетка и индексы рядов и плоскостей. Обратная решетка и кристаллографические проекции. Элементы симметрии: поворотные оси, плоскости отражения, инверсионные оси и плоскости скользящего отражения.

**Тема 4. Рассеяние рентгеновских лучей кристаллами. Интерференция. Факторы, влияющие на интенсивность рассеяния.** Когерентное рассеяние рентгеновских лучей кристаллами. Интерференция. Интерференционные условия Лауэ. Уравнение Вульфа-Брегга. Факторы, влияющие на интенсивность рассеяния рентгеновских лучей кристаллом (атомный множитель, структурный фактор, фактор повторяемости, фактор поглощения, тепловой множитель, множитель Лоренца).

**Тема 5. Методы рентгеноструктурного анализа. Метод Лауэ, качания, и определение параметров элементарной ячейки.** Подготовка образца к рентгенографированию. Выбор условий и аппаратуры для эксперимента (диапазон длин волн, материал анода рентгеновской трубки, значение высокого напряжения, время экспозиции) . Получение первичной лауэграммы в камере РК ОП. Выбор кристаллографического направления по характерному расположению пятен на лауэграмме. Построение стереографической проекции этого направления и определение координат этого направления. Получение рентгенограммы качания кристалла вокруг этого направления. Определение периода повторяемости в кристалле вдоль этого направления.

**Тема 6. Принципы определения кристаллической структуры по рентгенографическим данным.** Пространственное распределение интенсивности рассеяния рентгеновских лучей кристаллом. Зависимость этого распределения от структуры кристалла. Методы, позволяющие связать интенсивности рассеяния со структурой объекта. Автоматические дифрактометры и программное обеспечение решения структурных задач.


**Тема 7. Методы исследования поликристаллических объектов с помощью рентгеновских лучей.** Приготовление образца поликристаллического объекта для структурных исследований в зависимости от решаемой задачи и выбранной методики эксперимента. Метод порошка (метод Дебая - Шеррера). Устройство камеры Дебая. Методика получения и промера дебаеграммы. Расшифровка дебаеграммы и определение фазового состава объекта (качественный фазовый анализ). Возможности решения других задач по дебаеграмме. Ди-

фрактометрические возможности решения структурных задач поликристаллических объектов.


**5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ**

**6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 3**

Составитель: \_\_\_\_\_  Б.Б. Седов

Заведующий кафедрой общей и теоретической физики \_\_\_\_\_  А.В. Малеев

Председатель учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_  
направления 44.03.05 Педагогическое образование \_\_\_\_\_  М.В. Артамонова

Директор Педагогического института \_\_\_\_\_  М.В. Артамонова

Дата: «17»  2016

