

**Разработка элективного спецкурса по теме «Методы измерения
эффекта Холла в полупроводнике»
Анализ эффекта Холла в курсе общей физики.**

Составил: Сафиуллина А.Ф.

Прежде всего мы должны понять, что такое электрический ток. Электрический ток — это в основном поток заряженных частиц через проводящий путь. Эти заряженные частицы могут быть «отрицательно заряженными электронами» или даже «положительно заряженными отверстиями» (пустоты, в которых должны находиться электроны). Теперь давайте перейдем к теме.

Если мы возьмем тонкую проводящую пластину и подключим ее к цепи с батареей (источником напряжения), то ток начнет течь по ней. Носители заряда будут течь по прямой линии от одного конца пластины к другому.

Поскольку носители заряда находятся в движении, они будут создавать магнитное поле. Теперь, когда вы поместите магнит рядом с пластиной, его магнитное поле будет искажать магнитное поле носителей заряда. Это расстроит прямой поток носителей заряда. Сила, которая нарушает направление потока носителей заряда, называется силой Лоренца.

Из-за искажения в магнитном поле носителей заряда отрицательные заряженные электроны будут отклоняться на одну сторону пластины, а положительные заряженные дыры — на другую сторону. Вот почему разность потенциалов (также называемая напряжением Холла) будет генерироваться между обеими сторонами пластины, что можно измерить с помощью измерителя.

Этот эффект известен как эффект Холла. Чем сильнее магнитное поле, тем больше электронов будет отклоняться. Это означает, что чем выше ток, тем больше электронов будет отклоняться. И чем больше будут отклоняться электроны, тем больше будет разность потенциалов между обеими сторонами пластины. Поэтому мы можем сказать, что:

Напряжение Холла прямо пропорционально электрическому току, и прямо пропорционально приложенному магнитному полю.

Принцип эффекта Холла используется в следующих случаях:

- Оборудование для измерения магнитного поля.
- Тестер эффекта Холла для измерения постоянного тока.
- Датчики приближения.
- Датчики с эффектом Холла

Обычный эффект Холла производит очень маленькие напряжения по сравнению с посторонними шумами, разбросом температур и смещением полей, поэтому использование его для датчиков было нецелесообразно. Однако, с появлением в электронике полупроводников, которые позволили появиться компонентам с повышенной интегрированностью, стало возможным использование и данного эффекта, правда с дополнительной схемой по усилению напряжения.

С помощью эффекта Холла ученые-физики продолжают изучать свойства полупроводниковых материалов. Например, определяется количество электронов на единицу объема и скорость их движения.

Структура элективного спецкурса

Программа предусматривает реализацию деятельностного и личностно-ориентированного подходов в обучении. Спецкурс рассчитан на учащихся разной степени подготовки, т.к. в его основе заложены принципы дифференцированного обучения на основе задач различного уровня сложности и на основе разной степени самостоятельности освоения нового материала. Для спецкурса характерна практическая и метапредметная направленность заданий. Данный элективный спецкурс содержит комплекс задач и лабораторных работ для обобщения и расширения изученного

материала и навыков решения задач, позволяет выработать алгоритм решения задач по ключевым темам. На занятиях планируется разбор задач, решение которых требует не просто механической подстановки данных в готовую формулу, а, прежде всего, осмысление самого явления, описанного в условии задачи. Отдаётся предпочтение задачам, приближенным к практике, родившимся под влиянием эксперимента.

Цели элективного спецкурса:

- углубить знания учащихся путём решения разнообразных задач, среди которых немало сложных, требующих смекалки, глубоких знаний, умения разобраться в непривычной или усложнённой ситуации.

- совершенствование полученных в основном спецкурсе знаний и умений;

- формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;

- помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с точки зрения дальнейшей перспективы;

- формировать качества мышления, характерные для физико-математической деятельности и необходимые человеку для жизни в современном обществе.

Задачи спецкурса:

- усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;

- через знакомство с решением сложных задач и удовлетворение в случае самостоятельного их решения поднять интерес к физике и способствовать развитию физического мышления;

- овладение основными методами решения задач.

- научить учащихся решать задачи более высокой, по сравнению с обязательным уровнем сложности;

- помочь ученику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной дисциплины.

Элективный спецкурс состоит из раздела:

1. Эффект Холла

Во время проведения спецкурса используются такие формы урока как лекция, практикум, лабораторные работы. Урок-лекция актуализирует базовые знания, вводит новые приёмы, алгоритмы. Объяснение сопровождается оформлением опорного конспекта. На уроке-практикуме отрабатываются практические умения и навыки, с помощью заданий, для решения которых необходимо использовать материал предыдущих тем. Во время лабораторных работ применяются навыки и умения, приобретенные на лекциях и практикуме.

Учебно-тематический план элективного спецкурса

Для элективного спецкурса по теме «Методы измерения эффекта Холла в полупроводнике» разработан учебно-тематический план. Он представлен в таблице 3.2. В тематическом планировании дано примерное количество часов по темам. Желательно по каждой теме проводить урок-лекцию, урок- практикум или лабораторную работу.

Таблица 1. Учебно-тематический план

№ п/п	Содержание	Количество часов	Формы занятий
1	Эффект Холла	3	Лекция, лабораторная работа
2	Элементы датчиков Холла	3	Лекция, лабораторная работа

3	Материалы, используемые в полупроводниках	6	Лекция, практикум, лабораторная работа
4	Исследование эффекта Холла	3	Лекция, практикум
5	Всего	15	

Методическое содержание

1. Эффект Холла. (3ч).

Основная цель: изучить понятие эффекта Холла и научить применять при выполнении лабораторных работ.

Что такое эффект Холла. Значение эффекта Холла в полупроводниках. Физическая теория, ознакомление и выполнение лабораторной работы.

2. Элементы датчиков Холла. (3ч).

Основная цель: расширить и углубить знания и умения, связанные с эффектом Холла; изучить элементы датчиков Холла и научить применять при выполнении лабораторных работ.

Понятие датчики Холла. Используемые материалы для датчиков. Основные параметры для изготовления датчиков. Свойства и возможности применения датчиков Холла. Измерения датчиков и выполнение лабораторной работы.

3. Материалы, используемые в полупроводниках. (6ч).

Основная цель: ознакомить с материалами полупроводников и их свойствами; научить решать задачи и выполнять лабораторные работы.

Основные полупроводники и их свойства. Приготовление полупроводниковых материалов. Измерение свойств полупроводников, решение задач и выполнение лабораторной работы.

4. Исследование эффекта Холла. (3ч).

Основная цель: закрепить основные навыки использования эффекта Холла и изменение сопротивления проводников и полупроводников для измерения напряженностей магнитных полей.

Физическая теория и решение задач.

Ознакомившись с проблемой изучения темы «Эффект Холла» в основной школе, важно отметить, что задачи и лабораторные работы на эффект Холла, широко используемые как в различных областях науки, так и в реальной жизни, имеют большое практическое значение.

Элективный спецкурс делает процесс обучения более действенным, повышает интерес обучающихся к учебным занятиям. На данный момент элективные спецкурсы занимают особое место в системе образования, которые являются одним из перспективных методов информатизации учебного процесса