

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Ишеевский многопрофильный лицей им. Н.К. Джорджадзе**

Рассмотрена и принята  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 8  
от «31» мая 2022г.

Утверждаю:  
Директор МОУ Ишеевского  
многопрофильного лицея  
Р.Р. Зелимов

Приказ № 749-ОД  
от «31» мая 2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Естественно-научная направленность  
«Практическая электродинамика»**

**Уровень программы - базовый**

Срок реализации программы – **1 год**  
Возраст обучающихся: **16-18 лет**

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного образования  
Головин П.П.

**р.п. Ишеевка, 2022 г.**

## **Структура комплексной дополнительной общеразвивающей программы**

### **Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»**

1.1. Пояснительная записка	3-8
1.2. Цель и задачи программы	8-9
1.3. Содержание программы	9-17
1.4. Планируемые результаты	17-18

### **Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

2.1. Календарный учебный график	16-21
2.2. Условия реализации программы	21-27
2.3. Форма контроля и оценочные материалы	27-32
2.4. Список литературы	33

# **1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практическая электродинамика «Импульс»**

## **1.1. Пояснительная записка**

Физика – это наука о природе, в которой физический эксперимент является важным методом исследования. Обучение физике нельзя представить только в виде теоретических занятий, даже если обучающимся на занятиях показываются только демонстрационные физические опыты. Проведение опытов и экспериментов позволяет активно включить обучающихся в работу с изучением и применением законов физики на занятиях. Это достигается при выполнении обучающимися лабораторного физического эксперимента, когда они сами собирают установки, проводят измерения физических величин, выполняют опыты. Одним из направлений предлагаемого курса является проведение большого количества занимательных опытов по физике. Весь материал доступен для обучающихся и соответствует их уровню развития, т.к. включены элементы занимательности и игры, которые необходимы для познавательной деятельности.

Данная образовательная программа направлена на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности учащихся в более широком объёме, что положительно отразится при изучении других предметов и расширению кругозора в целом, способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников.

Программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности

учащихся, профильные интересы детей, то есть реализовывать педагогику развития ребенка

### **Нормативно- правовое обеспечение**

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон №273-ФЗ от 29.12.2012 года «Об образовании Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. №09-3242. [Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.](#)
- СанПин: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Устав МОУ Ишеевский многопрофильный лицей
- Положение об объединении (локальный акт).

***Уровень освоения программы:*** базовый.

***Направленность (профиль) программы***– естественно-научная

### ***Актуальность программы***

Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них

устойчивого интереса к физике. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:

- организация полноценного досуга;
- развитие личности в школьном возрасте.

### ***Направленность (профиль) программы***

- Программа «Практическая электродинамика» - образовательная, модифицированная, естественно-научная направленность, ориентированная на активное приобщение детей к познанию окружающего мира, выполнение работ исследовательского характера, решение разных типов задач, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными.

### ***Отличительные особенности программы***

Отличительной особенностью данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности учащихся в более широком объёме, что положительно отразится при изучении других предметов и расширению кругозора в целом, способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников.

### ***Педагогическая целесообразность***

программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности учащихся, профильные интересы детей, то есть реализовывать педагогику развития ребенка.

### ***Новизна и особенность***

Новизна программы заключается в том, что на всех этапах ее реализации применяются инновационные технологии:

Принцип компетентностного подхода, который акцентирует внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность ребенка действовать в различных проблемных ситуациях:

- Учебно-познавательные компетенции учат умению ставить цель и задачи, выдвигать гипотезу, планировать свою деятельность, анализировать и делать вывод.
- Информационные компетенции способствуют овладению навыкам самостоятельного поиска, анализа и отбора необходимой информации, умению преобразовывать, сохранять и передавать её.
- Проблемная компетенция включает моделирование деятельности в аспектной или иной реальной ситуации, готовность к решению проблемы.
- Коммуникативная компетенция развивает:
  - умение взаимодействовать с окружающими людьми и событиями,
  - приобретение навыков работы в группе,
  - владение социальной ролью в коллективе

***Инновационность:***

Курс программы «Практическая электродинамика» предполагает создание отдельных занятий практико-ориентированной образовательной среды.

Инновационность предусматривается использованием следующих технологий, методов, приемов:

*Обучение, связанное с «местом»* — использование места учебных занятий как существенного элемента части обучения для вовлеченности и вдохновения, возможности осознать обучение как соответствующее собственным интересам детей (экскурсии, проектные исследования, в том числе с применением мобильных приложений).

***Дополнительность*** программы заключается в интеграции с такими учебными предметами, математика, информатика, химия.

***Объем и срок освоения программы*** - программа рассчитана для обучающихся от 16 до 18 лет. Дети 16-18 лет способны хорошо запоминать, применять на

практике знания и умения, полученные в ходе занятий по дополнительной общеобразовательной программе «Практическая электродинамика». Принцип индивидуального и дифференцированного подхода предполагает учет личностных, возрастных особенностей детей и уровня их психического и физического развития.

Занятия проводятся по 2 часа в неделю.

Срок освоения программы -1 год.

Количество учебных часов – 72ч.

Программа рассчитана на обучающихся образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы.

### ***Уровень освоения программы***

Базовый уровень. Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Реализация программы предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его кругозора в определенной образовательной области, обогащение навыками исследований в конкретной образовательной предметной области.

### ***Основные принципы программы:***

- наличие системного подхода к подбору программного содержания, формулированию поисково-познавательных задач;
- соответствие развивающей среды особенностям саморазвития и развития обучающихся;
- прогнозирование, видение предметов и явлений окружающего мира в их движении, изменении и развитии;
- оптимальное соотношение процессов развития и саморазвития;
- занимательность изложения материала;
- формирование творческих качеств на всех этапах обучения;

- деятельностный подход к развитию личности;
- ориентация на использование средств познания (пособий, схем, карт, презентаций, оборудования).

Среди *технологий обучения* наиболее приемлемы следующие:

- технологии личностно-ориентированного обучения;
- технологии развивающего обучения;
- технологии проектного обучения;

### ***Формы обучения и виды занятий по программе***

Формы обучения - очная, очно-заочная («допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения» (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 4), некоторые темы учащиеся могут изучать самостоятельно (заочно, в случае отмены занятий по карантину или низким температур); виды занятий - беседа, семинар, лекция, лабораторный практикум и практикум решения задач, практическая работа, экскурсия, игра, защита проекта.

### ***Особенности организации образовательного процесса:***

Состав группы постоянный (временный).

Количественный состав составляет – до 15 человек

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, исследовательских и экспериментаторских навыков в ходе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний

### **Задачи:**

**1. Образовательные:** способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развивать познавательный интерес при выполнении



экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

**2. Воспитательные:** воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

**3. Развивающие:** развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умения практически применять физические знания в жизни, е творческие способности, формировать у обучающихся активность и самостоятельность, инициативность, повышать культуру общения и поведения.

### 1.3.Содержание программы

#### Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов	Теорет	Практич	Формы аттестации или контроля
1.	Введение	2	2	-	
2.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ - 1 ч.	1	1	-	Практические и проектные работы. С использованием оборудования «Точки Роста»
3.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ИСТОЧНИКИ ТОКА. ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА - 2 ч.	2	1	1	
4.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ОМА - 2 ч.	2	1	1	
5.	РЕЗИСТОРЫ - 3 ч.	3	1	2	
6.	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ, ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ И СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЯ УЧАСТКОВ ЦЕПИ - 5 ч.	5	2	3	
7.	РАБОТА И МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА - 3 ч.	3	1	2	
8.	ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: АМПЕРМЕТР, ВОЛЬТМЕТР, ОММЕТР, МУЛЬТИМЕТР,	5	2	3	

	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ УИТСТОНА - 5 ч.				
9.	ПОЛУПРОВОДНИКИ. P-N- ПЕРЕХОД ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ - 5 ч.	5	1	4	
10.	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ - 4 ч.	4	1	3	
11.	ПЕРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТРАНСФОРМАТОР. ОСЦИЛЛОГРАФ. ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР - 4 ч.	4	1	3	
12.	АКТИВНОЕ, ИНДУКТИВНОЕ, ЁМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ - 4 ч.	4	1	3	
13.	ТРАНЗИСТОР. ФОТОРЕЗИСТОР. ТЕРМОРЕЗИСТОР. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ - 12 ч.	12	5	7	
14.	ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ - 20 ч.	20	2	18	
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	

## Содержание программы

### ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ (2ч)

**Теория-2ч.** Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Полезные ссылки по физике в Интернет. Методы изучения физических явлений. Измерение физических величин. Физика – основа техники. Выдающиеся русские и зарубежные ученые-физики и конструкторы. Физический эксперимент и электронные презентации по физике. Правила создания электронной презентации. Правила проведения школьного эксперимента. Компьютеры в физических исследованиях и при изучении физики. Роль компьютера в физических исследованиях.

**Форма контроля:** тестирование, опрос.

## **ТЕМА 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ (1ч)**

### **Теория-1ч.**

Физическая величина, характеризующая электрические свойства частиц. Элементарный заряд - заряд электрона (или протона). Электрон - частица с наименьшим отрицательным зарядом. Электризация - явление приобретения телом заряда.

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста»

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ИСТОЧНИКИ ТОКА. ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА (2 ч)**

**Теория-1ч.** Причины электрического тока. Сила тока, плотность тока. Сторонние силы и ЭДС. Закон Ома для однородного и неоднородного участка. Работа и мощность тока. КПД источника тока.

**Практика-1 ч** Практическая работа «Измерение электрического тока». «Измерение ЭДС».

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ОМА (2 ч)**

### **Теория-1ч.**

Постоянный электрический ток. Причины электрического тока. Сила тока, плотность тока, уравнение непрерывности. Сторонние силы и ЭДС. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.

**Практика-1 ч** практическая работа «Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи»

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, опрос.

## **ТЕМА 5. РЕЗИСТОРЫ (3 ч)**

**Теория-1ч.** Что такое резистор? Как выглядит. Обозначение на схемах. Основные характеристики резисторов. Устройство и принцип работы. Пример схемы. Виды. Постоянные резисторы.

**Практика-2 ч** Практическая работа «Проверка резисторов мультиметром».

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** викторина, практическая работа, опрос.

## **ТЕМА 6. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ, ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ И СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЯ УЧАСТКОВ ЦЕПИ (5ч)**

### **Теория-2ч**

Последовательное, параллельное, смешанное соединения проводников. Узел.

### **Практика-3 ч**

Практическая работа

«Последовательное, параллельное, смешанное соединения проводников».

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 7. РАБОТА И МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА (3ч)**

**Теория-1ч.** Работы и мощности тока . Единицы измерения.

### **Практика-2 ч**

Практическая работа

« Измерение работы и мощности тока в электрической лампе»

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 8. ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: АМПЕРМЕТР, ВОЛЬТМЕТР, ОММЕТР, МУЛЬТИМЕТР, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ УИТСТОНА (5ч)**

**Теория-2ч.** Вольтметр, амперметр, омметр, мультиметр..

Мостик Уитстона

**Практика-3ч** Практическая работа « ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРАВИЛАМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АМПЕРМЕТРА, ВОЛЬТМЕТРА, ВАТТМЕТРА И ПРОСТЕЙШЕЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ».

Проектная деятельность учащихся

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 9. ПОЛУПРОВОДНИКИ. P-N-ПЕРЕХОД . ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ (5ч)**

**Теория-2ч.**

Электронно-дырочный переход и полупроводниковые диоды. План. 1. Общие сведения. ... 3. Полупроводниковые диоды..

Полупроводниковые материалы

**Практика-3 ч** Практические работы «Полупроводниковый диод». « Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости» Проектная деятельность учащихся.

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 10. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (4ч)**

**Теория-1ч.**

Условия возникновения индукционного тока, явление электромагнитной индукции. Электромагнитные явления

**Практика-3 ч**

Исследование: «Изучение явления электромагнитной индукции».

Проектная деятельность учащихся.

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 11. ПЕРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТРАНСФОРМАТОР. ОСЦИЛЛОГРАФ. ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР ( 4 ч)**

### **Теория-1ч.**

Генератор переменного тока(альтернатор).Переменный электрический ток. Передача переменного электрического тока на большие расстояния. гальванические элементы, электростатические машины, солнечные батареи.

**Практика-3 ч** Практическая работа «Переменный электрический ток», « гальванические элементы» . Проектная деятельность учащихся

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, творческая работа, опрос, викторина.

## **ТЕМА 12. АКТИВНОЕ, ИНДУКТИВНОЕ, ЁМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ (4ч)**

### **Теория-1ч.**

Активное, индуктивное, ёмкостное сопротивление. Три вида сопротивлений.СОПРОТИВЛЕНИЕ активное реактивное индуктивное емкостное Реальные электрические цепи.

**Практика-3 ч** Занимательные опыты по электричеству.

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, практическая работа, творческая работа, опрос.

## **ТЕМА 13. ТРАНЗИСТОР. ФОТОРЕЗИСТОР. ТЕРМОРЕЗИСТОР. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ (12 ч)**

### **Теория-5ч.**

Термисторы и фоторезисторы. Полупроводниковые диоды и транзисторы. использование термистора в качестве бесконтактного переменного резистора. схемы автоматического регулирования.

**Практика-7 ч** Практическая работа « Исследование фоторезисторов», « Исследование электромагнитного реле», «Исследование зависимости сопротивления терморезисторов от температуры», « Исследование электронного реле времени», « Реверсирование двигателей переменного тока», « Исследование усилителя».

**Оборудование:** использованием оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, опрос, практическая работа

#### **ТЕМА 14. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (20ч)**

**Теория-2ч.** Проектная деятельность учащихся. Основные правила, основные приемы.

**Практика-18 ч** Проектная деятельность учащихся. Составление собственных проектов.

**Оборудование:** использование оборудования «Точки Роста».

**Форма контроля:** тестирование, творческая работа, опрос, викторина.

#### **1.4.Планируемые результаты**

Ожидается, что к концу обучения у учащихся программы «Практическая электродинамика» будут развиты:

- Навыки к выполнения работ исследовательского характера;
- Навыки решения разных типов задач;
- Навыки постановки эксперимента;
- Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
- Профессиональное самоопределение

Программа «Практическая электродинамика» предусматривает развитие у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами являются:

**Познавательная деятельность:**

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

**Информационно-коммуникативная деятельность:**

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

**Рефлексивная деятельность:**

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

**2.Комплекс организационно-педагогических условий**

**Календарный учебный график**

№ п/п	Дата про	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
-------	----------	------------------	---------------	--------------	--------------	------------------	----------------



	веде ния	заняти я					
1.			Семинар, лабораторн ая работа	1	<b>Введение (2 часа).</b> Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Физика в современном мире. Л.р. «Определение цены деления измерительного прибора».	Кабинет физики. С использован ием оборудовани я «Точки Роста»	Отчет о выполнении лаб. работы
2.			Беседа	1	Физический эксперимент и электронные презентации по физике. Компьютеры в физических исследованиях и при изучении физики.	Кабинет физики. С использован ием оборудовани я «Точки Роста»	Собеседовани е
3.			Опрос	1	<b>Основы электростатики.</b>	Экскурсия, кабинет физики	Оценивание презентаций
4.			Теоретичес кий опрос	1	Электрический ток. Источника тока.	Кабинет физики. С использован ием оборудовани я «Точки Роста»	Демонстраци и моделей воздушного змея
5.			Практикум	1	Электродвижущая сила	Кабинет физики. С использован ием оборудовани я «Точки Роста»	Исследовате льская работа
6.			Беседа	1	Электрические цепи. Измерительные приборы..	Кабинет физики С использован ием оборудовани я «Точки Роста».	Защита проекта
			Семинар. Решение задач	1	Законы Ома и законы Кирхгофа.	Кабинет физики. С использован ием оборудовани я «Точки Роста»	Собеседовани е
7.			Практическ ая работа	1	Резисторы - это специальные приборы, оказывающие сопротивление току	Кабинет физики. С использован ием оборудовани	Практическая работа

						я «Точки Роста»	
8.		Практическая работа	1	Переменный резистор: устройство, принцип работы.	Кабинет физики С использованием оборудования «Точки Роста».	Практическая работа	
9.		Практическая работа	1	Переменный резистор как делитель напряжения	Кабинет физики.	.Тестирование	
10		Опрос	1	Законы последовательного соединения.	Кабинет физики.	Собеседование	
11		Практикум	1	Законы параллельного соединения.	Кабинет физики.	Сочинение	
12		Практикум	1	Смешанное соединение.	Кабинет физики	Защита презентаций	
13		Практическая работа	1	Шунт. Соединения источников тока.	Кабинет физики, спортивный зал	Практические работы	
14		Практическая работа	1	Вольтамперная характеристика участка цепи.	Кабинет физики, школьный коридор с лестницей. С использованием оборудования «Точки Роста»	Практические работы	
15		Опрос, беседа	1	Работа электрического тока.		Наблюдение	
		Практикум	1	Мощность электрического тока.	Кабинет физики С использованием оборудования «Точки Роста».	Защита творческих работ	
16		практикум	1	Коэффициент полезного действия электрической цепи	Школьная рекреация	Интерактивные игры и конкурсы	
17		Опрос, беседа, викторина	1	Стрелочные (шкальные) амперметр и вольтметр.	Кабинет физики	Собеседование	
		Семинар	1	Знакомство с цифровым мультиметром серии M83	Кабинет физики, экскурсия	Отчет о вечерней экскурсии	
18		Практикум	1	Измерение параметров электрических цепей мультиметром.	Кабинет физики	Собеседование	

19		Семинар	1	Измерительный мост Уитстона.	Кабинет физики	Собеседование
20		Семинар	1	Измерительный мост реохордный.	Кабинет физики	Собеседование
		Демонстрационный практикум	1	Электропроводность веществ: проводники, диэлектрики, полупроводники.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование
21		Беседа, опрос	1	Полупроводники р и п типов.	Кабинет физики, школьный двор С использованием оборудования «Точки Роста».	Практические работы
22		Практическая работа	1	Исследование свойств односторонней проводимости полупроводников.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Практические работы
23		Практикум	1	Вольтамперная характеристика диода.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Интерактивные игры и конкурсы. Демонстрация самодельных приборов.
24		Решение задач	1	Практические задачи с использованием ограничительного и шунтирующего действия диодов.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование
25		Демонстрационный практикум	1	Опыты Эрстеда. Опыты Фарадея. Правило буравчика.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование
26		Исследование	1	Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки.	Кабинет физики С использованием	Проектные работы

						оборудовани я «Точки Роста».	
27		Игра	1	Принципы работы электромагнитных микрофонов и телефонов.	Кабинет физики	Самостоятельная игровая деятельность	
28		Семинар - практикум	1	Исследование явления самоиндукции.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Проектные работы	
		Семинар - практикум	1	Характеристики переменного тока: период, частота, амплитуда. Трансформатор.	Кабинет физики	Проектные работы	
29		Беседа	1	Знакомство со звуковым генератором и осциллографом.	Кабинет физики С использованием оборудования «Точки Роста».	Собеседование	
30		Беседа	1	Способы выпрямления переменного тока.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование	
31		Практикум	1	Исследование лабораторного источника тока 42/4 В.	Кабинет физики	Защита презентации	
32		Практикум	1	Резистор, катушка, конденсатор в цепях постоянного и переменного тока.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование	
		Беседа	1	Явление резонанса в параллельном колебательном контуре	Кабинет физики С использованием оборудования «Точки Роста».	Собеседование	
33		Лекция	1	Явление резонанса в последовательном колебательном контуре	Кабинет физики. С использованием оборудования	Собеседование	

					Элементы автоматики на базе колебательных контуров.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование
34		Лекция	1	Знакомство с транзисторами.	Кабинет физики	Собеседование	
35		Семинар	2	Проверка исправности переходов транзисторов.	Кабинет физики. С использованием оборудования «Точки Роста»	Собеседование	
		Экскурсия	3	Импульсный режим работы транзистора. Мультивибраторы. Триггеры.	Кабинет физики, экскурсия	Собеседование	
36		Практикум	3	Усилительный режим работы транзистора. Однокаскадные и двухкаскадные усилители.	Кабинет физики С использованием оборудования «Точки Роста».	Выставка творческих работ	
37		Защита проекта	1	Сборка и испытание фотореле.	Кабинет физики	Защита презентации	
38			1	Сборка и испытание термореле.			
39			2	Сборка и испытание реле времени.			
40			2	Освоение технологии электрической пайки.			
41			2	Способы макетирования и монтажа электронных конструкций			
42			6	Изготовление действующих электронных конструкций			
43			4	Составление и исследование черных ящиков			
44			6	Изготовление электродинамических объектов			

## 2.2. Условия реализации программы

Изложение теоретических вопросов должно проводиться с максимальным использованием средств наглядности (демонстрационный эксперимент, таблицы, учебные видеофильмы). Рассказ учителя

сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

Организуется непосредственные наблюдения небесных тел невооруженным глазом.

На занятиях учащиеся получают элементарные навыки с научно популярной и справочной литературой, Интернетом.

По завершении отдельного раздела программы проводится массовое мероприятие с целью закрепления пройденного материала и поддержания устойчивого интереса к обучению. Это викторины, конкурсы, интеллектуальные игры и т. д.

#### **Материально-техническое обеспечение программы:**

Компьютер мультимедийный - с выходом в интернет,

Проектор-1

Фотоаппарат -1

Лабораторное оборудование «Точки роста».

#### **Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

**Педагогические технологии** - ИКТ, разноуровневое обучение, проблемное и поисковое обучение, технология личностно ориентированного обучения И.С. Якиманской (ситуация успеха, возможность выбора, атмосфера сотрудничества, рефлексия) и межпредметных связей. Занятия кружка предполагают не только приобретение дополнительных знаний по физике, но и развитие способности у них самостоятельно приобретать знания, умений проводить опыты, вести наблюдения. На занятиях используются интересные факты, привлекающие внимание связью с жизнью, объясняющие загадки привычных с детства явлений.

## **Формы организации деятельности детей на занятии:**

индивидуальная и групповая.

### **Формы проведения занятий кружка**

Беседа

Практикум

Практическая работа

Исследовательская работа

Вечера физики

Проектная работа

Защита проекта

### **Кадровое обеспечение**

для эффективности реализации данной программы дополнительного образования "Практическая электродинамика" осуществляет учитель физики  
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
- Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
- Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 10-11 классов, сборники вопросов и задач, есты, описания лабораторных работ. Учителя здесь найдут обзоры учебной литературы, тематические и поурочные планы, методические разработки. Имеется также дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>
- Методика физики <http://metodist.i1.ru/>
- Кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>
- Образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>
- Лаборатория обучения физике и астрономии - ведущая лаборатория страны по разработке дидактики и методики обучения этим

предметам в средней школе. Идет обсуждения основных документов, регламентирующих физическое образование. Все они в полном варианте расположены на этих страница. Можно принять участие в обсуждении. <http://physics.ioso.iip.net/>

- Использование информационных технологий в преподавании физики. Материалы (в том числе видеозаписи) семинара в РАО по проблеме использования информационных технологий в преподавании физики. Содержит как общие доклады, так и доклады о конкретных программах и интернет-ресурсах. <http://ioso.ru/ts/archive/physic.htm>

- Лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО). Материалы по стандартам и учебникам для основной и полной средней школы. <http://physics.ioso.iip.net/index.htm>

- Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>

- Сайт кафедры методики преподавания физики МПУ <http://www.mpf.da.ru/>

### **2.3 Форма контроля и оценочные материалы**

#### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

аналитическая справка, аналитический материал, видеозапись занятий, готовая работа, журнал посещаемости, материалы анкетирования и тестирования, методическая разработка, визуальная оценка, олимпиады, тесты, доклады, практические и лабораторные работы; выступления на конференции, проекты.

#### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, защита творческих работ, конкурс, отчет итоговый.

#### ***Способы оценивания уровня достижений учащихся.***

❖ Тестовые задания



- ❖ Интерактивные игры и конкурсы
- ❖ Защита проектной работы
- ❖ **Формы подведения итогов.**
- ❖ Выставка работ воспитанников

### ***Оценочные материалы***

#### **Этапы педагогической диагностики:**

Результаты образовательной деятельности отслеживаются путем проведения прогностической, текущей и итоговой диагностики обучающихся.

В начале учебного года рекомендуется составить календарный план по диагностике на весь учебный год

***Прогностическая (начальная) диагностика:*** (проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива) – это изучение отношения обучающихся к выбранной деятельности, его достижения в этой области

***Цель*** – выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.

#### ***Задачи:***

- прогнозирование возможности успешного обучения на данном этапе;
- выбор уровня сложности программы, темпа обучения;
- оценку дидактической и методической подготовленности.

#### ***Методы проведения:***

- индивидуальная беседа;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование.

***Текущая (промежуточная) диагностика*** (проводится в конце года, чаще в январе) – это изучение динамики освоения предметного содержания обучающегося, личностного развития, взаимоотношений в коллективе.

**Цель** – отслеживание динамики развития каждого учащегося, коррекция образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

**Задачи:**

- оценка правильности выбора технологии и методики;
- корректировка организации и содержания учебного процесса.

Методы проведения промежуточной диагностики, показатели, критерии оценки разрабатываются педагогом.

**Итоговая диагностика** (проводится в конце учебного года) – это проверка освоения обучающимися программы или ее этапа.

**Цель:** подведение итогов освоения программы.

**Задачи:**

- анализ результатов обучения;
- анализ действий педагога.

**Методы проведения** итоговой диагностики:

- творческие задания;
- контрольные задания;
- тестирование;
- выставка работ.

### **Основные методы педагогической диагностики**

Важным профессиональным качеством педагога является умелое использование разнообразных диагностических методов личностного роста обучающегося. Эти методы могут быть **прямыми** и **косвенными**: к прямым методам относится опрос учащихся путем анкетирования, индивидуальная беседа, тесты и т.д.; к косвенным методам относится наблюдение.

Основные методы педагогической диагностики:

#### **1. Анкетирование.**

Анкета как метод педагогической диагностики широко применяется при изучении и оценки результатов образовательного процесса. Для составления анкеты надо знать возрастные особенности обучающихся, их субъективный

опыт. Иногда проводится анонимное анкетирование, где учащиеся убеждены, что авторство каждого не будет установлено, за любой ответ не придется отвечать. Это направлено на получение более объективных данных с помощью анкет.

## **2. Индивидуальная беседа.**

Индивидуальная беседа с обучающимся предполагает прямые или косвенные вопросы о мотивах, смысле, цели учения. Лучше, если беседа проводится в профилактических целях, а не после выявления неблагополучия в мотивации. Умело проведенная обучающая беседа с элементами проблемного изложения обладает большой диагностической ценностью. Для её усиления необходимо заранее заложить в структуру беседы комплексы диагностических заданий и вопросов, продумать формы и средства фиксации, обработки и анализа ответов обучающихся.

## **3. Тесты.**

Тест - краткое стандартизированное испытание, в результате которого делается попытка оценить тот или иной процесс. Сам термин “тест” происходит от английского test - испытание, проверка, проба, мерило, критерий, опыт. Тестирование – наиболее подходящая измерительная технология – самая эффективная в ситуациях массового оценивания достижений. Существует три этапа тестирования:

- выбор теста;
- его проведение;
- подсчёт баллов с последующей интерпретацией результатов.

План создания тестов:

- определение набора знаний и умений, которые необходимо проверить с помощью теста;
- экспериментальная проверка теста.

Составляя тест, необходимо определиться в форме представления задания и вариантов ответа.

Тесты должны быть:

- относительно краткосрочными, т.е. не требовать больших затрат времени;
- однозначными, т.е. не допускать произвольного толкования тестового задания;
- стандартными, т.е. пригодными для широкого практического использования.

#### **4. Наблюдение.**

Наблюдение как метод педагогической диагностики необходимо для сбора фактов в естественной обстановке. Научно обоснованное наблюдение отличается от обычной фиксации фактов:

- оно сочетается с воздействием на обучающегося, с его воспитанием (фиксируется прежде всего реакция обучающегося на различные воспитательные влияния);
- наблюдение осуществляется в определённой системе с учетом ведущей педагогической задачи;
- в фиксации фактов нужна система, определенная последовательность в течение длительного срока, поскольку разовые наблюдения могут оказаться случайными, не отражающими истинный уровень воспитанности студента;
- наблюдение не должно быть субъективным, исследователь обязан фиксировать все факты, а не те, которые его устраивают.

Образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение обучающихся определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся. Поэтому её результаты целесообразно оценить по двум группам показателей:

1. *личностные достижения* (выражающие изменения личностных качеств обучающегося под влиянием занятий в данном объединении, кружке, секции)
2. *учебные достижения* (фиксирующие знания, умения и навыки, приобретенные в процессе освоения программы дополнительного образования)

**Формы представления результатов диагностики**

**Цветопись** – самая распространенная форма, рекомендуемая психологами, при работе с обучающимися.

**Табель развития.** Чаще всего используется для информирования родителей и включает следующие разделы: число пропущенных занятий, прилежность в выполнении заданий, успевание или отставание, недостатки обучающегося, требующие особого внимания.

**Диаграмма и график успеваемости.** На основании данных диагностики выстраивается график, диаграмма, изображающая при помощи кривых и столбиков количественные показатели состояния чего-нибудь. Каждый столбик имитирует влияние отдельного фактора, сила (интенсивность) действия которого в данный момент отмечается точкой. Интенсивность влияния можно оценить в процентах (100% - максимальный показатель), при помощи пяти или даже трехбалльной шкалы – низкая, средняя, высокая.

**Круговая диагностическая карта.** Хорошую информативность обеспечивает круговая диагностическая карта. Это круг, разделенный радиусами на столько частей, сколько диагностируемых параметров. На радиусах откладываются критерии оценки – минимальная (низкий уровень) в центре, максимальная (высокий уровень) на дуге окружности.

Круглый, приятный глазу профиль сигнализирует – все в порядке. Количество диагностируемых факторов обуславливаются потребностями и возможностями.

### **Условия проведения диагностики**

Успешное проведение диагностики возможно при выполнении следующих условий:

1. Четко определить цель диагностики.
2. В соответствии с целью определить объекты диагностики.
3. В соответствии с выделенными объектами подобрать систему конкретных методик.

4. Определить условия их использования применительно к конкретному случаю. Как правило, диагностика должна проводиться в естественных условиях учебно-воспитательного процесса.
5. Выделить направления анализа получаемых данных.
6. Изучать развитие всех обучающихся без исключения (желательно).
7. Проводить диагностику систематически по каждому из параметров развития обучающихся (в случае невозможности проведения диагностики какого-либо обучающегося, например, из-за болезни или по другим причинам, провести ее в самое ближайшее время в максимально приближенных условиях, ни в коем случае не пропуская).
8. Исследовать каждого обучающегося на протяжении всех лет его обучения (желательно).
9. Изучать личность учащегося комплексно, то есть охватывать все основные стороны развития обучающихся.
10. Определить реальные достижения обучающегося с учетом его возраста, генетической предрасположенности, условий жизни и особенностей воспитания.
11. Учесть, что результаты диагностики и возможности студента могут не совпадать с диагностической нормой. Различные методики - лишь предварительная ориентировка в уровне развития.
12. Оценивать результаты диагностики того или иного обучающегося путем их сопоставления с результатами предыдущих диагностических проверок того же учащегося, отслеживая характер и величину его продвижения в развитии. Оценивать усилия самого обучающегося в учебной деятельности и самовоспитании.
13. У обучающихся, выявленных к отставанию, опережению в развитии или соответствию своему возрасту по тем или иным параметрам, определить индивидуальные особенности и наметить оптимальные условия для развития каждого.

14. В ходе диагностики выявлять не только актуальный уровень развития той или иной индивидуальной особенности, но и учитывать возможную “зону ближайшего развития”.

15. Корректировать недостатки, опираясь на достоинства обучающегося.

### **Основные правила проведения диагностики**

Необходимо установить контакт между педагогом и обучающимися. Доверительная атмосфера, доброжелательное отношение, внимание, подлинная заинтересованность обеспечивают взаимопонимание.

Обследование проводится 15 - 30 минут (в зависимости от возраста и задач исследования). Испытуемые должны быть поставлены в одинаковые условия.

Следует принимать обучающегося таким, какой он есть. Не оценивать его, не комментировать его ответы, не выражать недоумения, радости или порицания.

Необходимо хорошо продумать диагностическое обследование, точно запомнить инструкцию, подготовить наглядный материал (если он необходим), продумать его расположение, подготовить протоколы-бланки.

Результаты обследования должны обязательно фиксироваться.

Завершается диагностика тщательным анализом результатов обследования, который позволит выстроить эффективную программу образовательного процесса.

### **Критерии и показатели формирования учебно-познавательной компетентности**

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
-----------------	-------------------

<p>Достижение заданного качества образования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познавательные умения (умения проводить наблюдения, ставить физический эксперимент и др.);</li> <li>• практические умения (измерять, вычислять, строить и анализировать графики, пользоваться лабораторными принадлежностями и др.);</li> <li>• организационно-оценочные умения (ставить цель, организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей и чужой учебно-познавательной деятельности, выступать письменно и устно о ее результатах и др.);</li> <li>• учебно-логические умения (умение сравнивать, анализировать, обобщать и систематизировать, доказывать опровергать, делать выбор и др.);</li> <li>• понимание учеником сущности метода научного познания (например, умение предложить гипотезу, объясняющую наблюдение и привести вариант проверки этой гипотезы)</li> </ul>
<p>Самостоятельная познавательная деятельность учащихся</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение самостоятельно получать знания из различных источников информации;</li> <li>• умение выделять главное из потока информации;</li> <li>• навыки самостоятельной проектной и исследовательской деятельности</li> </ul>
<p>Личностные достижения учащихся</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовность к самообразованию;</li> <li>• потребность учащихся в достижении успеха в познавательной деятельности, в саморазвитии и самореализации в жизни;</li> <li>• самоопределение учащихся в профессиональной деятельности;</li> <li>• рост творческих достижений (участие в конкурсах, олимпиадах и т.д.);</li> <li>• уровень сформированности критического мышления;</li> <li>• уровень развития креативности личности;</li> <li>• развитие интеллектуально-логических способностей учащихся (умение предложить несколько способов решения задачи)</li> </ul>

### **Диагностика адаптационного периода: методика «Цветопись настроения»**

Проследить эффективность адаптационного периода, диагностировать эмоциональное состояние ребенка, руководителю кружка поможет

#### ***Методика «Цветопись настроения»***

Основа методики цветодиагностики – существующая связь между выбором человеком цвета и его эмоциональным состоянием. Каждый цвет спектра является условным знаком определенного состояния настроения (по Люшеру):

- Синий – символизирует спокойствие, удовлетворенность.
- Зеленый – чувство уверенности, настойчивости, уравновешенности.



- Красный – возбуждение, стремление к успеху, может быть агрессивность.
- Желтый – веселость, активность, стремление к общению, раскованность.
- Фиолетовый – тревожность, напряженность.
- Коричневый – [стресс](#).
- Черный – полный упадок, уныние, [переживание](#) страха.

Руководителю необходимо подготовить полоски бумаги указанных выше цветов. Детям дается следующая инструкция: «Посмотрите внимательно на цветные полоски и выберите [ту](#), которая похожа на ваше настроение в данное время». Проследить динамику настроения руководитель кружка сможет если будет проводить эту методику в начале занятия и в конце. Можно заполнять карту настроения, приклеивая цветные полоски напротив имени ребенка. Для детей это может стать своеобразным ритуалом.

## Список литературы

### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ.

1. Журнал «Физика в школе»
2. Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика»
3. Билимович Б.Ф. Физические викторины. – М.: Просвещение, 1968, 280с.
4. Буров В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. – М.: Просвещение, 1970, 215с.
5. Горев Л.А. “Занимательные опыты по физике”. – М.: Просвещение, 1977, 120с.
6. Ермолаева Н.А. и др. Физика в школе: сборник нормативных документов. – М.: Просвещение, 1987, 224с.
7. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1949, 267с.
8. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. – М.: изд-во академии педагогических наук РСФСР, 1963, 416с.

9. Демкович В.П. Физические задачи с экологическим содержанием // Физика в школе № 3, 1991.

#### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

1. А.П. Рыженков «Физика. Человек. Окружающая среда». Книга для учащихся 10-11 класса. М.: Просвещение, 1991 год.
2. Л.В. Тарасов «Физика в природе». М.: Просвещение, 1988 год.
3. Я.И. Перельман «Занимательная физика» (1-2ч).
4. Интерактивный курс физики для 9-11 классов (диск)
5. «Книга для чтения по физике». Учебное пособие для учащихся 10-11 классов. Составитель И.Г. Кириллова. М.: Просвещение, 1986 год.
6. Серия «Что есть что». Слово, 2004 год.
7. С.Ф. Покровский «Наблюдай и исследуй сам».

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
- Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
- Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 10-11 классов, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ. Учителя здесь найдут обзоры учебной литературы, тематические и поурочные планы, методические разработки. Имеется также дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>
- Методика физики <http://methodist.i1.ru/>
- Кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>
- Образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>
- Лаборатория обучения физике и астрономии - ведущая лаборатория страны по разработке дидактики и методики обучения этим

предметам в средней школе. Идет обсуждения основных документов, регламентирующих физическое образование. Все они в полном варианте расположены на этих страница. Можно принять участие в обсуждении.  
<http://physics.ioso.iip.net/>

- Использование информационных технологий в преподавании физики. Материалы (в том числе видеозаписи) семинара в РАО по проблеме использования информационных технологий в преподавании физики. Содержит как общие доклады, так и доклады о конкретных программах и интернет-ресурсах. <http://ioso.ru/ts/archive/physic.htm>

- Лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО). Материалы по стандартам и учебникам для основной и полной средней школы. <http://physics.ioso.iip.net/index.htm>

- Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>

- Сайт кафедры методики преподавания физики МПУ <http://www.mpf.da.ru/>

Дидактические материалы

**ЗАДАЧИ.**

**Примеры решения задач по теме: Электромагнитная индукция**

1. Медное кольцо, диаметр которого —  $20\text{ см}$ , а диаметр провода кольца  $2\text{ мм}$ , расположено в однородном магнитном поле. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Определите модуль скорости изменения магнитной индукции поля со временем, если при этом в кольце возникает индукционный ток  $10\text{ А}$ . Удельное сопротивление меди  $\rho^{\text{Cu}} = 1,72 \cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

### Возможное решение

По закону Фарадея ЭДС индукции в кольце

$$|\varepsilon| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Изменение магнитного потока за время  $\Delta t$ :

$$\Delta\Phi = \Delta(BS)$$

где  $S$  (площадь кольца) постоянна и равна

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

Следовательно,

$$|\varepsilon| = S \cdot \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \quad (1)$$

С другой стороны, по закону Ома для участка цепи

$$|\varepsilon| = I_i \cdot R = I_i \cdot \frac{r \cdot l}{S'}$$

где  $S' = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$  - площадь поперечного сечения медного провода,

$l = \pi \cdot D$  - длина кольца

Следовательно,

$$|\varepsilon| = I_i \cdot \frac{4r \cdot \pi \cdot D}{\pi \cdot d^2} = I_i \cdot \frac{4r \cdot D}{d^2} \quad (2)$$

Приравнявая (1) и (2), получим:

$$\frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = I_i \cdot \frac{4r \cdot D}{d^2}$$

Отсюда модуль скорости изменения магнитной индукции поля со временем

$$\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = I_i \cdot \frac{16r}{\pi \cdot D \cdot d^2}, \quad \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 10A \cdot \frac{16 \times 1.72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}}{\pi \cdot 0.2 \text{ м} \cdot (2 \cdot 10^{-3} \text{ м})^2} = 1 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$$

**Ответ:**  $\Delta B/\Delta t \approx 1 \text{ Тл/с}$ .

2. Плоская рамка из провода сопротивлением  $5 \text{ Ом}$  находится в однородном магнитном поле. Проекция магнитной индукции поля на ось  $Ox$ , перпендикулярную плоскости рамки, меняется от  $B^{1x} = 3 \text{ Тл}$  до  $B^{2x} = -1 \text{ Тл}$ . За время изменения поля по рамке протекает заряд  $1,6 \text{ Кл}$ . Определите площадь рамки.

### Образец возможного решения:

Согласно закону Ома, сила тока в рамке

$$I = \frac{\varepsilon}{r}$$

где ЭДС индукции

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -S \frac{\Delta B_x}{\Delta t}.$$

Здесь  $r$  — сопротивление рамки,

$S$  — ее площадь,

$\Delta t$  — время изменения поля.

Поскольку

$$I = \frac{q}{\Delta t},$$

то

$$S = -\frac{\frac{q}{\Delta t} r}{\frac{\Delta B_x}{\Delta t}} = \frac{1,6 \cdot 5}{4} = 2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

**Ответ:**  $S = 2 \text{ м}^2$ .

3. Замкнутый контур из тонкой проволоки помещён в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Площадь контура  $S = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ . В контуре возникают колебания тока с амплитудой  $i^m = 35 \text{ мА}$ , если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой  $B = a \cos(bt)$ , где  $a = 6 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ ,  $b = 3500 \text{ с}^{-1}$ . Чему равно электрическое сопротивление контура  $R$ ?

### Возможное решение

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле:

$$|\varepsilon| = v \cdot B \cdot l \cdot \sin(\alpha)$$

откуда

$$B = \frac{|\varepsilon|}{v \cdot l \cdot \sin(\alpha)}$$

$$B = \frac{(0,05\text{В})}{\left(1 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,2\text{м} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)} = 0,5\text{Тл}$$

$$I = 0,2\text{м}$$

$$v = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{6}$$

$$\varepsilon = 0,05\text{В}$$

$$B = ?$$

**Ответ:**  $0,5 \text{ Тл}$

### Задачи для самостоятельного решения

1. Медное кольцо из провода диаметром  $2 \text{ мм}$  расположено в однородном магнитном поле, магнитная индукция которого меняется по модулю со скоростью  $1,09 \text{ Тл/с}$ . Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Каков диаметр кольца, если возникающий в нём

индукционный ток равен  $10 \text{ А}$ ? Удельное сопротивление меди  $\rho^{\text{Cu}} = 1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

- Плоская горизонтальная фигура площадью  $0,1 \text{ м}^2$ , ограниченная проводящим контуром с сопротивлением  $5 \text{ Ом}$ , находится в однородном магнитном поле. Пока проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось  $Oz$  медленно и равномерно возрастает от  $B^{1Z} = -0,15 \text{ Тл}$  до некоторого конечного значения  $B^{2Z}$ , по контуру протекает заряд  $0,008 \text{ Кл}$ . Найдите  $B^{2Z}$ .
- Проводящий стержень длиной  $l = 20 \text{ см}$  движется поступательно в однородном магнитном поле со скоростью  $v = 1 \text{ м/с}$  так, что угол между стержнем и вектором скорости  $\alpha = 30^\circ$  (см. рисунок). ЭДС индукции в стержне равна  $0,05 \text{ В}$ . Какова индукция магнитного поля?

### Самостоятельная работа по разделу: «Электродинамика».

#### **Вариант 1.**

**Часть 1. Запишите формулы (назвав физические величины и единицы их измерения в Международной системе единиц):**

1. Закона Кулона	2. Сопротивления проводника с учетом его геометрических параметров
3. Закона Ома для участка цепи	4. Закона Ома для замкнутой цепи
5. ЭДС источника тока	6. Закон Джоуля – Ленца
7. Законы последовательного соединения проводников	8. Законы параллельного соединения проводников
9. Мощность электрического тока	10. Силы Ампера
11. Силы Лоренца	12. Закона электромагнитной индукции

**Часть 2. Решите задачи:**

- Определите силу взаимодействия двух точечных зарядов « $-2 \cdot 10^{-8}$ » Кл и  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл, находящихся в воздухе на расстоянии  $3 \text{ см}$ . ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Нм}^2/\text{Кл}^2$ )
- Два резистора соединены последовательно. Амперметр, включенный в цепь, показывает  $3 \text{ А}$ ; сопротивления резисторов  $1 \text{ Ом}$  и  $4 \text{ Ом}$ . Определите общее напряжение участка.
- Рассчитайте силу тока в цепи с сопротивлением  $27 \text{ Ом}$ , которая подсоединена к источнику с ЭДС  $60 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $3 \text{ Ом}$ .
- Определите падение напряжения на источнике тока с ЭДС  $12 \text{ В}$ , если на внешней цепи падение напряжения  $8 \text{ В}$ .
- По нагревательному элементу паяльника при напряжении  $100 \text{ В}$  проходит ток  $2 \text{ А}$ . Определите количество теплоты, выделяемое паяльником за  $1$  минуту.
- Найти длину медного провода, свернутого в бухту, не разматывая его, если при присоединении выведенных концов к источнику напряжением  $30 \text{ В}$  по проводу проходит ток  $6 \text{ А}$ , сечение провода  $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ .

7. Рассчитайте скорость заряда  $6 \cdot 10^{-7}$  Кл, движущегося в магнитном поле с индукцией 20 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции, если при этом на него действует сила  $24 \cdot 10^{-3}$  Н.
8. Чему равно изменение магнитного потока за 30 секунд, если при этом в проводнике наводится ЭДС 60 В?

**Самостоятельная работа по разделу: «Электродинамика».**

**Вариант 2.**

**Часть 1. Запишите формулы (назвав физические величины и единицы их измерения в Международной системе единиц):**

1. Закона Кулона	2. Сопротивления проводника с учетом его геометрических параметров
3. Закона Ома для участка цепи	4. Закона Ома для замкнутой цепи
5. ЭДС источника тока	6. Закон Джоуля – Ленца
7. Законы последовательного соединения проводников	8. Законы параллельного соединения проводников
9. Мощность электрического тока	10. Силы Ампера
11. Силы Лоренца	12. Закона электромагнитной индукции

**Часть 2. Решите задачи:**

- Два точечных заряда, находящиеся в воздухе на расстоянии 2 см, взаимодействуют с силой 180 Н. Определите величину первого заряда, если второй заряд равен  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл, ( $k = 9 \cdot 10^9$  Нм<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>)
- Два резистора сопротивлениями 2 Ом и 4 Ом соответственно, соединены параллельно. Общее напряжение на участке 8 В. Определите общий ток в цепи.
- Рассчитайте ЭДС источника тока с внутренним сопротивлением 3 Ом, к которому подключено сопротивление 27 Ом, при силе тока в цепи 4 А.
- Определите падение напряжения во внешней цепи, подключенной к источнику тока с ЭДС 20 В, если на внутренней цепи падение напряжения 8 В.
- Какую работу совершает нагревательный элемент мощностью 6 кВт за 5 минут?
- Определите силу тока, проходящего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 50 м и площадью поперечного сечения 1 мм<sup>2</sup>, если напряжение на зажимах реостата равно 45 В.
- Рассчитайте силу, действующую на проводник длиной 20 см с током 3 А, помещенный в магнитное поле с индукцией 20 Тл перпендикулярно линиям магнитной.
- Определите величину наведенной в проводнике ЭДС при изменении магнитного потока от 25 Вб до 15 Вб за 5 секунд.

**Самостоятельная работа по разделу: «Электродинамика».**



### Вариант 3.

**Часть 1. Запишите формулы (назвав физические величины и единицы их измерения в Международной системе единиц):**

1. Закона Кулона	2. Сопротивления проводника с учетом его геометрических параметров
3. Закона Ома для участка цепи	4. Закона Ома для замкнутой цепи
5. ЭДС источника тока	6. Закон Джоуля – Ленца
7. Законы последовательного соединения проводников	8. Законы параллельного соединения проводников
9. Мощность электрического тока	10. Силы Ампера
11. Силы Лоренца	12. Закона электромагнитной индукции

**Часть 2. Решите задачи:**

1. Два заряда  $2 \cdot 10^{-6}$  Кл и  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл взаимодействуют, находящихся в воздухе на расстоянии 4см с силой 80Н. Определите силу взаимодействия этих зарядов, при увеличении расстояния между ними в 2 раза. ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{Нм}^2/\text{Кл}^2$ )
2. Два резистора соединены последовательно. Амперметр, подключенный к сопротивлению 1 Ом показывает 4А. Определите общее сопротивление и напряжение на втором резисторе 4 Ом.
3. Рассчитайте внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС 160В, к которому подключено сопротивление 27 Ом, при силе тока в цепи 4А.
4. Определите ЭДС источника тока, если падения напряжения на внешнем и внутреннем участках цепи соответственно равны 12В и 0,5В.
5. По нагревательному элементу паяльника сопротивлением 5кОм проходит ток 2А. Определите количество теплоты, выделяемое паяльником за 1 минуту.
6. Рассчитайте напряжение на концах медной проволоки длиной 100 м и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ , если по ней течет ток в 2А.
7. Определите индукцию магнитного поля, в котором на проводник длиной 40см с силой тока 3А, помещенный перпендикулярно линиям магнитной индукции действует сила 12 Н
8. Определите величину наведенной ЭДС в катушке, содержащей 1000 витков, если за 5 секунд магнитный поток изменяется от 15Вб до 55Вб.

**Самостоятельная работа по разделу: «Электродинамика».**

### Вариант 4.

**Часть 1. Запишите формулы (назвав физические величины и единицы их измерения в Международной системе единиц):**

1. Закона Кулона	2. Сопротивления проводника с учетом его геометрических параметров
3. Закона Ома для участка цепи	4. Закона Ома для замкнутой цепи

5. ЭДС источника тока	6. Закон Джоуля – Ленца
7. Законы последовательного соединения проводников	8. Законы параллельного соединения проводников
9. Мощность электрического тока	10. Силы Ампера
11. Силы Лоренца	12. Закона электромагнитной индукции

**Часть 2. Решите задачи:**

1. На каком расстоянии взаимодействуют два точечных зарядов  $2 \cdot 10^{-6}$  Кл и  $4 \cdot 10^{-6}$  Кл, находящиеся в вакууме с силой 180 Н. ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{Нм}^2/\text{Кл}^2$ )
2. Два сопротивления: 4 Ом и 8 Ом соединены параллельно. По сопротивлению 4 Ом проходит ток 4 А. Определите ток, проходящий по сопротивлению 8 Ом.
3. Рассчитайте внешнее сопротивление цепи при силе тока в цепи 4 А, подключенной к источнику тока с ЭДС 60 В с внутренним сопротивлением 2 Ом.
4. Определите падение напряжения на источнике тока с ЭДС 120 В, если на внешней цепи падение напряжения 80 В.
5. Какой мощностью обладает нагревательный элемент, по которому при напряжении 220 В проходит ток 5 А?
6. Какой площади поперечного сечения нужно взять кусок железной проволоки длиной 140 м, чтобы при напряжении 20 В сила тока была 20 мА?
7. Рассчитайте длину проводника с током 2 А, находящегося в магнитном поле с индукцией 20 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции, если при этом на него действует сила  $24 \cdot 10^{-3}$  Н.
8. За какое время в проводнике наведется ЭДС, равная 60 В при изменении магнитного потока от 45 Вб до 15 Вб.