

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №5 г. Пересвета»**

141320, г. Пересвет, ул. Советская, д.1

тел. 8(496)546-59-48, факс 8(496)546-74-43

e-mail: [shk5peresvet@yandex.ru](mailto:shk5peresvet@yandex.ru)

Принята на заседании  
методического совета  
от 29 августа 2018 года  
Протокол №1



Утверждаю:

Директор школы

*И.В. Березина* /Березина И.В./  
1 сентября 2018 год

Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Электротехника»**

(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 11 – 15 лет

Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:  
Юдинцева Ольга Васильевна,  
Учитель физики, высшей категории

2019 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Электротехника» (базовый уровень) имеет техническую направленность.

Программа дополнительного образования «Электротехника» предназначена для обучающихся, интересующихся современной электронной техникой, новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Основной задачей объединения является формирование устойчивых интересов детей и подростков к техническому творчеству, помощь в нахождении любимого дела, выбора будущей профессии и жизненного пути.

Программа кружка рассчитана на 36 часов. Занятия проводятся 1 час в неделю.

Данный курс является и научно-познавательным, и имеет прикладную техническую направленность в части формирования практических умений и навыков.

Программа занятий в кружке предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по разделам физики. Содержание теоретических сведений согласуется с практикумом по созданию различных технических устройств на основе собственных знаний и опыта.

### *Учёт возрастных особенностей*

Программа рассчитана на один год обучения детей учащихся общеобразовательных школ в возрасте от 11 до 15 лет.

#### Возраст 11 – 13 лет

Этот возраст характеризуется переходом от детства к взрослости, при котором центральным и специфическим новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие у него самосознания - представления о том, что он уже не ребенок, т. е. чувства взрослости, а также внутренней переориентации подростка с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых.

Для данной возрастной категории детей формирование новообразований познавательной сферы связывается с активной позицией учителя, а также с выбором условий и методик обучения. Именно для этого возраста активно используются исследовательские формы учебного занятия с небольшими затратами времени, частая смена видов деятельности (поиск информации, анализ, оформление, конструирование, 3-d – печать, сканирование и проч.) для получения нового знания. Возможны групповые формы работы.

У детей данного возраста программа формирует мотивы учения, развитие устойчивых познавательных потребностей и интересов, развитие продуктивных навыков и приемов учебной деятельности, умение учиться, раскрытие индивидуальных способностей и особенностей, становление адекватной самооценки, развитие критичности к себе и к окружающим людям, усвоение социальных норм, нравственное развитие личности, развитие навыков общения со сверстниками, установление прочных дружеских связей

#### Возраст 14 – 15 лет

Этот возраст характеризуется скачкообразным характером развития, обострённой восприимчивостью. Процесс перехода от детства к взрослости отражается в характере личности как «переходного», «трудного», или «критического». Проявляется неуверенность, вызванная противоречием между потребностью в признании их взрослыми со стороны окружающих и собственной неуверенностью в этом.

Для данной возрастной категории детей формирование новообразований познавательной сферы связывается с их успешностью. Для создания пространства успешности используется форма индивидуального проекта, с его публичным представлением на множестве различных как внутренних (внутри кружка) так и внешних (школьных, городских, муниципальных и т.д.) мероприятиях.

У детей данного возраста программа призвана формировать умения выдвигать гипотезы, строить умозаключения, делать на их основе выводы, развивать рефлексивность, развивать волю, формировать умения ставить перед собой цели, развивать мотивационную сферу, выделять круг устойчивых интересов, формировать адекватные формы самоутверждения, внутренние критерии самооценки, развивать формы и навыки личного общения как со сверстниками так и с взрослыми,

вырабатывать способы взаимопонимания, что соответствует психофизиологическим особенностям данного возраста.

### ***Учебное исследование***

Теоретические сведения ребята получают в форме учебного исследования, для организации которого используются методы:

- проблемного обучения;
- критического мышления;
- получение нового знания сократическими, эвристическими методами (синтезирующими или закрепляющими), контрольно-коррекционными.

Методы учебного исследования позволяют формировать учебно-исследовательские умения школьников, способствуют их расширению и развитию в процессе создания новых проектов. Эти умения, наряду с остальными общеразвивающими умениями и навыками, служат базой для развития компетенций современного школьника.

### ***Проектная деятельность***

Основной формой работы является проект. Каждый проект разрабатывается в течение серии занятий и предполагает выполнение самостоятельной творческой работы, при которой открываются и актуализируются новые знания, приобретаются навыки и практический опыт по информационным технологиям и моделированию, отрабатываются и демонстрируются приобретенные практические умения и навыки.

Именно проектная форма работы в данной программе играет решающую роль, в части организации образовательной деятельности обеспечивает учёт индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, роли, значения видов деятельности и форм общения при построении образовательного процесса и определении образовательно-воспитательных целей и путей их достижения.

### ***Другие формы организации занятий:***

- Практикум;
- Беседы: вводные (организующие), сообщение новых знаний (сократические, эвристические), синтезирующие или закрепляющие, контрольно-коррекционные;
- Семинар: обучающий, проблемный;
- Дискуссионный клуб;
- Консультация (очная, дистанционная);
- Круглый стол;
- Мастер-класс;
- Индивидуальные занятия;
- Групповые занятия;
- Экскурсии и мероприятия Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана;
- Индивидуальные дистанционные занятия и консультации с использованием ИТ – технологии «Электронная доска» <http://flockdraw.com>

### ***Формы контроля:***

- презентация индивидуальной или групповой деятельности;
- вечер ответов и вопросов;
- конкурс «почемучек»;
- научная дискуссия;
- игровые занятия;
- участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня: школьного, муниципального, регионального, корпоративного и др.;
- демонстрация созданных моделей;
- участие в научно-практических конференциях.

### ***Формы предъявления результатов:***

- защита научно-исследовательского проекта;

- мастер-класс;
- созданная интерактивная модель;
- презентация работы.

#### ***Актуальность программы***

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек.

Современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности, предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электронных устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Следовательно, актуальность развития научно-технического творчества очевидна

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

Данная программа переработана и дополнена с учетом опыта работы с детьми и информацией из литературных источников по техническому творчеству.

Отличительные особенности программы «Электротехника»:

- это программа раннего развития детей;
- в теоретическую часть программы внесены первоначальные понятия радиоэлектроники; занятия проводятся в игровой форме для лучшего восприятия материала младшими школьниками, учтена постепенность усложнения нового материала;
- включены разделы с работой из разнообразных материалов, создание простых и сложных моделей;
- программой предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда обучающимися;
- в программе за основу взят принцип развития общей культуры, познание окружающего мира через изучаемую область техники, так как ни одна область науки и техники не оказала столь же заметное влияние на быт, нравы, образ жизни и образ мыслей людей, как электроника;
- особенностью данной программы является и то, что она предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственных знаний и опыта.

***Цель:*** формирование у обучающихся навыков творческого мышления, системности, логичности, диалектичности и оригинальности, претворения в изделия своих замыслов, пробудить интерес, а затем создать и закрепить творческое отношение к профессиональной деятельности, выражающееся в активной рационализаторской деятельности

#### ***Задачи курса:***

##### **Образовательные:**

- научить технически грамотно изготавливать, настраивать радиотехнические изделия, оформлять на них техническую документацию;
- формирование навыка работы с научно-популярной литературой, новыми информационными технологиями и средствами телекоммуникаций;
- дать необходимые знания для самостоятельного создания реальной научно исследовательской работы, связанной с изобретением радиотехнических устройств;
- расширение знаний в наиболее актуальных направлениях творчества и рационализации при изготовлении радиотехнических устройств;

- обучение приемам эффективной обработки информации, научить решать нестандартные задачи, моделирование средствами схемотехники решения нестандартных производственных задач.

#### Воспитательные:

- воспитание трудолюбие, ответственность, аккуратность;
- воспитание чувство патриотизма и гордости за отечественную науку, технику;
- формирование в личности качество лидерства и самоуважения, ответственности и творческого видения мира, видеть проблему и уметь ее разрешить;
- повышение культуры труда.

#### Развивающие:

- развитие навыков научного образа мышления, творческого подхода к собственной деятельности;
- развитие способности и желания к познавательной активности и самообразованию;
- развитие интереса к поисковой экспериментально-исследовательской работе в области радиотехники и электроники;
- формирование у обучающегося системно-диалектическое мышление, управляемое воображение.

## **Ожидаемые результаты**

В результате освоения программы учащиеся должны уметь:

1. правильно обращаться с чертежными инструментами и специальными трафаретами, вычерчивать простые электросхемы;
2. создавать несложные модели, наглядные пособия;
3. вносить изменения в конструкцию моделей;
4. выполнять практическую работу самостоятельно;
5. грамотно использовать в речи техническую терминологию, технические понятия и сведения.
6. реализовывать собственные знания в работе;
7. находить оригинальные решения в реализации своих замыслов;
8. систематизировать, обобщать, анализировать, оценивать учебное занятие;
9. работать в нужном темпе.

В процессе работы учащиеся приобретут навыки:

1. монтажа и проверки правильности сборки схем;
2. испытания собранных схем.
3. проведения измерений с помощью электроизмерительных приборов
4. паять мягкими припоями.

## **Содержание программы**

1. Вводное занятие.

История развития электротехники. Место электротехники в современном мире. Пути развития электротехники.

2. Элементы электротехники.

Электрический ток и его свойства. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Основные электрические величины. Закон Ома. Авометр, мультиметр. Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Графика электронных схем. Фоторезисторы и их применение. Маркировка и классификация конденсаторов. Трансформаторы и катушки индуктивности.

3. Элементы радиотехники.

История радиотехники. Кинофильм «Изобретение радио» Устройство и электрические свойства конденсатора и катушки индуктивности. Знакомство с трансформатором и э/м реле. Элементы индикации и сигнализации. Кнопки и переключатели. Расчет суммарных сопротивлений и ёмкостей при различных соединениях.

4. Детекторный приёмник.

Принцип радиосвязи. Колебательный контур, резонанс и его использование при приеме радиостанций. Изобретение радио А.С. Поповым. Первый радиоприёмник. Марки обмоточных проводов, катушки индуктивности.

5. Антенна и заземление.

Электромагнитное поле и его свойства. Электромагнитные волны. Диапазоны радиотелевещания. Основные типы антенн и их применение.

6. Полупроводниковые приборы.

Полупроводники и их свойства. Понятие о «р-н» переходе. Диодный мост. Транзисторы – назначение и типы. Способы включения транзисторов. Полевой транзистор: схематическое обозначение, принцип действия, применение. Стабилизация работы транзистора.

7. Конструирование электротехнических устройств, приборов.

Указатели и индикаторы напряжения. Приборы контроля напряжения и силы тока, преобразователи напряжения. Автоматы защиты от перегрузок и низкого напряжения в сети. Изготовление моделей машин и механизмов. Основы устройства и работы цифровой техники. Микросхемы, логические элементы. Изготовление приборов и устройств, содержащих микросхемы (автоматы управления освещением, усилители звуковых колебаний, тепловое реле, реле времени, электронные преобразователи напряжения, блоки питания на напряжение 9-36 В, и др.)

8. Итоговое занятие.

## Учебный план

№ п/п	Наименование темы, раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	0	Представление презентации по ТБ
2.	Элементы электротехники.	7	4	3	Демонстрация созданных моделей
3.	Элементы радиотехники.	7	3	4	Защита проекта
4.	Детекторный приёмник.	4	3	1	Конкурс «почемучек»
5	Антенна и заземление.	3	1	2	Конкурс «Оптимальная модель»
6.	Полупроводниковые приборы.	6	3	3	вечер вопросов и ответов
7.	Конструирование электротехнических устройств, приборов.	7	1	6	Дискуссионный клуб
8.	Итоговое занятие.	1	0	1	Защита творческой работы
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	

## Содержание учебного плана

### 1. Введение.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с планом работы кружка.

Практика: Создание презентации по технике безопасности

### 2. Элементы электротехники.

Теория: Электрический ток и его свойства. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Основные электрические величины. Закон Ома. Авометр, мультиметр. Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Графика электронных схем. Фоторезисторы и их применение. Маркировка и классификация конденсаторов. Трансформаторы и катушки индуктивности.

Практика: «Лужение и пайка», «Измерение сопротивлений резисторов», «Измерение напряжений», «Демонтаж радиоаппаратуры. Пайка соединений», «Маркировка и классификация резисторов».

### 3. Элементы радиотехники.

Теория: История радиотехники. Кинофильм «Изобретение радио» Устройство и электрические свойства конденсатора и катушки индуктивности. Знакомство с трансформатором и э/м реле. Эле-

менты индикации и сигнализации. Кнопки и переключатели. Расчет суммарных сопротивлений и ёмкостей при различных соединениях.

Практика: «Маркировка и классификация конденсаторов», «Пайка светодиодов», «Маркировка и классификация диодов», «Сборка простейшего устройства для двусторонней связи», «Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приёмов пайки», «Графика электронных схем», «Классификация диодов и их проверка с помощью омметра».

#### 4. Детекторный приёмник.

Теория: Принцип радиосвязи. Колебательный контур, резонанс и его использование при приеме радиостанций. Изобретение радио А.С. Поповым. Первый радиоприёмник. Марки обмоточных проводов, катушки индуктивности.

Практика: «Сборка и испытание детекторного приемника».

#### 5. Антенна и заземление.

Теория: Электромагнитное поле и его свойства. Электромагнитные волны. Диапазоны радиотелевещания. Основные типы антенн и их применение

Практика: «Изготовление наружной антенны», «Изготовление внутренней антенны».

#### 6. Полупроводниковые приборы.

Теория: Полупроводники и их свойства. Понятие о «р-н» переходе. Диодный мост. Транзисторы – назначение и типы. Способы включения транзисторов. Полевой транзистор: схематическое обозначение, принцип действия, применение. Стабилизация работы транзистора.

Практика: «Сборка и испытание простейшего выпрямителя», «Проверка биполярных транзисторов авометром», «Маркировка и классификация транзисторов», «Изготовление транзисторного пробника», «Изготовление приставки для проверки транзисторов».

#### 7. Конструирование.

Теория: Повторение физических законов, используемых в проектах.

Практика: изготовление стабилизированного выпрямителя 9В, изготовление универсального блока питания, изготовление зарядного устройства для автомобиля, изготовление электромузыкального устройства на микросхеме ЛА-3, изготовление походной электростанции для зарядки телефона, изготовление простого автомата световых эффектов на логических элементах, изготовление модели автомобиля с электроприводом, изготовление модели светофора, изготовление бесконтактного индикатора напряжения, изготовление простого светильника.

#### 8. Общешкольная научно-практическая конференция «Будущее начинается сегодня».

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Введение</b>								
1.	сентябрь	02-06	14.45 – 15.30	Круглый стол	1	Инструктаж по технике безопасности в лаборатории физических процессов Введение.	206	Презентация
<b>Элементы электротехники.</b>								
2.	сентябрь	09-13	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Электрический ток и его свойства. Проводники, полупроводники и диэлектрики. <u>Практика.</u> «Лужение и пайка»	206	Вечер вопросов и ответов
3.	сентябрь	16-20	14.45 – 15.30	Творческое занятие	1	Основные электрические величины. Закон Ома. Авометр, Мультиметр.	206	Конкурс «почему-чек»
4	сентябрь	23-27	14.45 – 15.30	Творческая работа	1	<u>Практика.</u> «Измерение сопротивлений резисторов».	206	Творческая работа

5	октябрь	30-04	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Понятие о переменном токе и его основных параметрах. <u>Практика.</u> «Измерение напряжений»	206	Конкурс «почемучек»
6	октябрь	7-11	14.45 – 15.30	Творческая работа	1	<u>Практика.</u> «Демонтаж радиоаппаратуры. Пайка соединений».	206	Творческая работа
7	октябрь	14-18	14.45 – 15.30	Закрепляющий семинар	1	Графика электронных схем. <u>Практика.</u> «Маркировка и классификация резисторов».	206	Представление модели.
8	октябрь	21-25	14.45 – 15.30	Беседа с сообщением новых знаний	1	Фоторезисторы и их применение.	206	Дискуссионный клуб
<b>Элементы радиотехники.</b>								
9.	ноябрь	05-08	14.45 – 15.30	Эвристическая беседа	1	История радиотехники. Кинофильм «Изобретение радио» Устройство и электрические свойства конденсатора и катушки индуктивности	206	Конкурс «Что я сегодня узнал?»
10.	ноябрь	11-15	14.45 – 15.30	Проблемный семинар	1	<u>Практика.</u> «Маркировка и классификация конденсаторов». Знакомство с трансформатором и э/м реле.	206	Творческая работа
11	ноябрь	18-22	14.45 – 15.30	Беседа с сообщением новых знаний	1	Элементы индикации и сигнализации <u>Практика.</u> «Пайка светодиодов»	206	Дискуссионный клуб
12	ноябрь	25-30	14.45 – 15.30	Закрепляющий семинар	1	Кнопки и переключатели. <u>Практика.</u> «Маркировка и классификация диодов»	206	Представление модели.
13	декабрь	02-06	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Расчет суммарных сопротивлений и ёмкостей при различных соединениях. <u>Практика.</u> «Сборка простейшего устройства для двусторонней связи».	206	Конкурс «почемучек»
14	декабрь	09-13	14.45 – 15.30	Дискуссионный клуб	1	<u>Практика.</u> «Демонтаж радиоаппаратуры. Отработка приёмов пайки»	206	Вечер вопросов и ответов
15.	декабрь	16-20	14.45 – 15.30	Закрепляющая беседа	1	<u>Практика.</u> «Графика электронных схем»	206	Дискуссия
<b>Детекторный приёмник.</b>								
16.	декабрь	23-27	14.45 – 15.30	Круглый стол	1	Принцип радиосвязи. Колебательный контур, резонанс и его использование при приеме радиостанций.	206	Дискуссионный клуб
17.	январь	13-17	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	Изобретение радио А.С. Поповым. Первый радиоприёмник.	206	Презентация
18.	январь	20-24	14.45 – 15.30	Беседа контрольно-коррекционная	1	Марки обмоточных проводов, катушки индуктивности.	206	Конкурс «почемучек»
19.	январь	27-31	14.45 – 15.30	Обучающий семинар	1	<u>Практика.</u> «Сборка и испытание детекторного приемника».	206	Модели, демонстрирующие работу газовых законов.
<b>Антенна и заземление.</b>								

20.	февраль	03-07	14.45 – 15.30	Круглый стол (контрольно-корректирующий)	1	Электромагнитное поле и его свойства. Электромагнитные волны. Диапазоны радиотелевещания.	206	Дискуссионный клуб
21.	февраль	10-14	14.45 – 15.30	Творческое занятие	1	Основные типы антенн и их применение <u>Практика.</u> «Изготовление наружной антенны».	206	Результат сборки цепи.
22.	февраль	17-21	14.45 – 15.30	Беседа общения новых знаний	1	<u>Практика.</u> «Изготовление внутренней антенны».	206	Результат сборки колебательного контура.
<b>Полупроводниковые приборы.</b>								
23.	февраль	24-28	14.45 – 15.30	Консультация преподавателей МГТУ	1	Полупроводники и их свойства. Понятие о «р-н» переходе. Диодный мост. <u>Практика.</u> «Сборка и испытание простейшего выпрямителя».	206	Творческая работа
24.	март	02-06	14.45 – 15.30	Семинар проблемный	1	Транзисторы – назначение и типы. <u>Практика.</u> «Проверка биполярных транзисторов авометром»	206	Вечер вопросов и ответов
25.	март	09-13	14.45 – 15.30	Семинар обучающий	1	Способы включения транзисторов <u>Практика.</u> «Маркировка и классификация транзисторов	206	Тестовое задание
26.	март	16-20	14.45 – 16.30	Творческая работа	1	<u>Практика.</u> «Изготовление транзисторного пробника»	206	Творческая работа
27.	апрель	01-03	14.45 – 15.30	Эвристическая беседа	1	Полевой транзистор: схематическое обозначение, принцип действия, применение. Стабилизация работы транзистора	206	Дискуссионный клуб
28.	апрель	06-10	14.45 – 15.30	Творческая работа	1	<u>Практика.</u> Изготовление приставки для проверки транзисторов	206	Творческая работа
<b>Конструирование.</b>								
29.	апрель	13-17	14.45 – 15.30	Консультация	1	Повторение физических законов, используемых в проектах	206	Демонстрация этапа моделирования
30.	апрель	20-24	14.45 – 15.30	Консультация	1	изготовление зарядного устройства для автомобиля	206	Конкурс «Самый умный критик»
31.	апрель	27-30	14.45 – 15.30	Консультация	1	изготовление походной электростанции для зарядки телефона,	206	Мастер-класс
32.	май	04-08	14.45 – 15.30	Консультация	1	изготовление модели автомобиля с электроприводом	206	Вечер вопросов и ответов
33.	май	11-15	14.45 – 15.30	Консультации	1	изготовление модели светофора	206	Обсуждение результатов эксперимента
34.	май	18-22	14.45 – 15.30	Консультации	1	изготовление простого светильника	206	Представление на занятии кружка.
35.	май	25-29	14.45 – 16.30	Консультации	1	Защита проекта.	206	Демонстрация результатов этапа моделирования
36.	май	25-29	14.45 – 16.30	Конференция	1	Подведение итогов года.	Актовый зал	Школьная научно-практическая конференция

# Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

## Библиотечный фонд

### Список источников и литературы, используемой педагогом

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14)
5. Письмо Министерства образования РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ)
6. Письмо Министерства образования РФ от 14.12.2015г.№09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»)
7. Педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. д-ра пед.наук проф. ЕС. Полат Москва, Изд.центр «Академия», 2006 г..
8. Ф.В. «Теоретические основы электротехники»: учебник для сред. проф. образования – М.: Высшая школа, 2008
9. В.С. Попов «Теоретические основы электротехники»: учеб. для сред. проф. образования – М.: Энергия, 2008
10. М.Ю. Зайчик «Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике»: учеб. пособие для студ. Сред. проф. образования. – М.: Энергоатомиздат, 2006
11. Панфилов Д.И. и др. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях т.1. – М.: Академия, 2004.
12. Панфилов Д.И. и др. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях т.2. – М.: Академия, 2004.
13. Ярочкина Г.В., Володарская А.А. Электротехника. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2004.
14. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования» М. «Просвещение» 1990 г.,
15. Комский Д.М. «Кружок технической кибернетики».М. «Просвещение» 1991г
16. Щербакова Ю.В. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях. 7-9 классы. –М.: Глобус,2008.
17. Роджерс Эрик. Физика для любознательных. Том 2. М.: Мир, 1970.
18. Справочник школьника. Физика. М.: Филологическое общество «Слово», Компания «Ключ-С», 1995.
19. Физика: Занимательные материалы к урокам. 8 класс/ Авт.-сост. А.И.Сёмке. М.: НЦ ЭНАС, 2004

### Список литературы, рекомендованной для детей и родителей

1. Перельман Я.И. Занимательная физика. В двух книгах. Д.: ВАП, 1994.
2. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов с ответами. М.: АРКТИ, 2001
3. Журнал «Радиомир».
4. Полезные радиолобительские штучки. Часть 1, 2. Сост.А.А.Халоян.- М.: ИП РадиоСофт.
5. Совершенствование работы по развитию научно-техническому творчеству у учащихся средних профтехучилищ - методические рекомендации, 2012.

6. Техническое творчество учащихся. Учебное пособие. Под ред. к.п.н. Ю.С.Столярова. - М.:Просвящение, 2012.
7. Технология и психология творчества//Техника и наука 2013-2015, №1-12

### ***Технические средства обучения:***

- АРМ учителя – 1 шт.;
- АРМ учащегося – 18 шт.;
- Интерактивный комплекс – 1 шт.;
- Принтер лазерный;
- МФУ – 1 шт.;
- Мультимедийный проектор – 1 шт.;
- 3-d проектор;
- 3-d принтер;
- 3-d визуализатор – 25 шт.
- Наушники – 20 шт.;
- Микрофоны – 20 шт.
- Web – камеры – 20 шт

### ***Информационно-технологическое обеспечение***

#### Программные средства для обработки и демонстрации информации:

- программное обеспечение для интерактивной доски – IWBS (Interactive Whiteboard Software);
- программы обработки текста: Microsoft Word; WordPad;
- программы создания презентаций: Power Point;
- табличный процессор Excel;
- просмотра, создания и обработки изображений: Irfanview, Paint;
- программа создания анимации Flash;
- программы воспроизведения аудио и видео информации: KMPlayer, WindowsMedia;
- интернет браузер Internet Explorer;
- файловые менеджеры Проводник, Total commander;
- программы – архиваторы ZIP, RAR;
- программа автоматизированного проектирования КОМПАС;
- системы программирования Visual Basic, Pascal, DELPHI;

#### Средства телекоммуникации:

- единая школьная локальная сеть с выходом в интернет;
- электронная почта;
- интернет-браузер Mozilla Firefox;
- поисковые системы: Yandex, Google;
- программа для видео общения: Skype;

#### Используемые электронные и цифровые образовательные ресурсы

- Анимации физических процессов. <http://physics.nad.ru/>
- Физика вокруг нас. <http://physics03.narod.ru/>
- Классная физика для любознательных. <http://class-fizika.narod.ru/>
- Занимательная физика в вопросах и ответах (для 10 класса) <http://elkin52.narod.ru/>
- Основы электротехники и электроники. <https://samelectrik.ru/baza-znaniy/osnovy-elektrotexniki-i-elektroniki>
- Основы электротехники. <http://stoom.ru/content/category/4/15/83>
- Сайт Ю.Полякова <http://kpolyakov.narod.ru/school/ppthowto.htm>
- «Видео: Чип и Дип – Электронные компоненты и приборы» <http://www.chipdip.ru/video.aspx>

- Сайт учителя  
✓ <https://olga2b43.wixsite.com/olga2b43> (Юдинцева О.В. - учитель физики)

### ***Учебно-практическое лабораторное оборудование***

- наборы «Юный радиотехник»;
- наборы «Электротехника»;

### ***Кадровое обеспечение:***

Программу реализуют учитель физики, имеющие кроме педагогического образования высшее техническое образование по профилю данного курса.

Руководитель кружка имеет дополнительное профессиональное образование.

Учитель обладают навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, знаниями в области психологии.