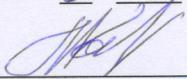


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

ПРИНЯТО

Протокол Малого педагогического совета
Отдела техники
№ 1 от «5» 02 2019 года


М.Ю. Колганов
Руководитель структурного подразделения

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 10 от «8» 04 2019 года
Генеральный директор



М.П. Катуюнова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации программы: 2 года

Разработчик:

Крюков Владислав Анатольевич,
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНО

Протокол Методического совета
№ 6 от «4» 04 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная радиоэлектроника» (далее - программа) имеет техническую направленность.

«Занимательная радиоэлектроника» — интегрированный курс, сочетающий в себе элементы электростатики и электродинамики, основ схемотехники радиоэлектронных устройств, обработки и передачи информации, основ программирования радиоэлектронных устройств. Программа включает три основных раздела: физические радиоэлектронные устройства, способы представления информации и виртуальные программные устройства для ее обработки. В программе приоритетной является практическая деятельность учащихся по проведению наблюдений электрических явлений, сборке электрических цепей, описанию последствий при внесении конструктивных изменений в электрическую цепь, прием и передача информации программной эмуляции работы электрических цепей в микропроцессорных устройствах.

Актуальность программы

Программа «Основы радиоэлектроники и информатики» разработана с учетом детского и родительского спроса, результаты которого получены в ходе приемной кампании ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», а также педагогического опыта по подготовке учащихся в области электротехники.

Конечной целью является освоение учащимися основ электротехники, радиоэлектроники и информатики, принципов работы электрической цепи, мотивация к техническому творчеству учащихся, развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения познавательных и конструкторских задач.

Данная программа нацелена на подготовку учащихся в части получения знаний в области радиоэлектронных и информационных технологий, необходимых для конструирования сложных робототехнических и радиоэлектронных систем.

Программа разработана с учетом принятых образовательных стандартов на основании педагогического опыта в области преподавания дисциплин «Робототехника», «Физика», «Радиоэлектроника» и «Информатика».

Уровень освоения – общекультурный.

Адресат программы – данная программа предназначена для учащихся 10-12 лет, проявляющих интерес к конструированию управляемых робототехнических и радиоэлектронных систем. Требования к начальным знаниям не предъявляются.

Объем и срок реализации программы

Общее количество – 288 часов, 2 года (по 144 часа в год), 4 часа в неделю.

Цель программы – формирование и развитие инженерно-технических компетенций в области электротехники, радиоэлектроники и информатики через изучение конструирования робототехнических систем.

Задачи

Обучающие:

- Сформировать навыки начальных исследовательских умений: проводить наблюдения, учет, опыты и измерения, описывать их результаты, формулировать выводы;
- Сформировать умения применять полученные знания для решения практических задач в повседневной жизни;
- Сформировать навыки защиты проектов.

Развивающие:

- Сформировать навыки начальных исследовательских умений: проводить наблюдения, учет, опыты и измерения, описывать их результаты, формулировать выводы;

- Сформировать умения применять полученные знания для решения практических задач в повседневной жизни.
- Развить интерес к изучению электрических явлений и технического творчества, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения познавательных задач;

Воспитательные:

- Мотивировать устойчивый интерес к познавательной деятельности.
- Развитие коммуникативных навыков, умение работать в коллективе и самостоятельно;

Условия реализации программы

Условия набора и формирования групп – принимаются учащиеся 10-12 лет без специальной подготовки.

Особенности организации образовательного процесса заключаются в том, что в ходе обучения используются современные образовательные технологии, а именно: применение технологии развивающего обучения (используется на протяжении всего курса как активно-деятельностный тип обучения). Технология развивающего обучения значительно увеличивает интерес обучающихся как к отдельным областям знаний, так и к образованию в целом.

Формы занятий

В рамках реализации образовательной программы могут быть использованы следующие формы проведения занятий:

Лекция – изложение преподавателем предметной информации;

Практика - выполнение учащимися по заданию и под руководством преподавателя практической работы;

Контрольная работа, зачет — форма проверки знаний учащихся.

Также учащиеся могут принимать участие в **конференциях** с целью обсуждения различных тем и выработки решений;

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная (проведение лекции со всем составом учащихся), групповая (проведения занятия в малых группах при разработке проектов моделей), индивидуальная (индивидуальные консультации при подготовке к конкурсам).

Материально-техническое обеспечение:

- Образовательный набор «Знаток»;
- Образовательный набор «Электроника для начинающих (часть 1)» и «Электроника для начинающих (часть 2)»;
- Образовательный набор «Амперка-ардуино»;
- Инвентарь и элементная база лаборатории робототехники;
- измерительное и паяльное оборудование;
- мультимедийное оборудование: компьютер для педагога, проектор 1 шт., экран 1 шт.
- Оборудованные рабочие места (специальные столы с источниками электропитания, вытяжка),

Планируемые результаты

В рамках освоения программы результат представляется в виде представления и демонстрации собранных радиоэлектронных устройств среди учащихся лаборатории на итоговом занятии.

Предметные:

- Сформируют навыки начальных исследовательских умений: проводить наблюдения, учет, опыты и измерения, описывать их результаты, формулировать выводы;
- Сформируют умения применять полученные знания для решения практических задач в повседневной жизни;
- Сформируют навыки защиты проектов.

Метапредметные:

- Разовьют интерес к изучению электрических явлений и технического творчества;

- Разовьют конструкторские навыки и инженерное мышление в процессе решения познавательных задач.

Личностные:

- Сформируют устойчивую мотивацию к познавательной деятельности;
- Разовьют коммуникативные навыки, умение работать в коллективе и самостоятельно.

Учебный план
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Занимательная радиоэлектроника»
1 год обучения

№ п/ п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1. Введение в предмет	2	1	1	опрос
2	Тема 2. Электростатика	4	2	2	зачет
3	Тема 3. Постоянный ток	20	6	14	Взаимоанализ произведенных опытов. Зачет.
4	Тема 4. Магнитные явления	26	6	20	зачет
5	Тема 5. Пассивные элементы электрических цепей.	20	5	15	зачет
6	Тема 6. Реактивные элементы электрических цепей.	14	4	10	зачет
7	Тема 7. Активные элементы электрических цепей. Полупроводниковые приборы.	22	6	16	зачет
8	Тема 8. Простейшие радиоэлектронные устройства	17	4	13	зачет
9	Тема 9. Интеграция простейших радиоэлектронных устройств	17	2	15	зачет
10	Тема 10. Итоговое занятие	2	1	1	Представление и защита творческих проектов
	Итого:	144	37	107	

Учебный план
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Занимательная радиоэлектроника»
2 год обучения

№ пп	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1. Повторение материала, пройденного за 1 год обучения	2	1	1	опрос
2	Тема 2. Цифровые микросхемы	10	2	8	зачет
3	Тема 3. Основы информатики. Передача, хранение, прием и обработка информации	40	8	32	зачет
4	Тема 4. Программирование. Создание программ. Использование библиотек подпрограмм	36	8	28	зачет
5	Тема 5. Интерфейсы. Драйверы	16	2	14	зачет
6	Тема 6. Интеграция физических радиоэлектронных и программных устройств	36	6	30	опрос
7	Тема 7. Итоговое занятие.	4	1	3	Представление и защита творческих проектов
	Итого:	144	28	116	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Занимательная радиоэлектроника»

1 год обучения

Задачи

Обучающие:

- Способствовать приобретению базовых знаний по электростатике, элементам электрической цепи, магнитном поле, радиоэлектронных устройств и их схемах;
- Научить практической сборке радиоэлектронных устройств и проведению опытов с ними;
- Сформировать навыки начальных исследовательских умений: проводить наблюдения, учет, опыты и измерения, описывать их результаты, формулировать выводы.

Развивающие:

- Сформировать умения применять полученные знания для решения практических задач в повседневной жизни, безопасного поведения в природной среде.
- Развить интерес к изучению электрических явлений и технического творчества, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения познавательных задач.

Воспитательные:

- Развить способности к самостоятельной работе;
- Развитие навыков совместной работы.

Планируемые результаты

Предметные:

- Приобретут базовые знания по электростатике, элементам электрической цепи, магнитном поле, радиоэлектронных устройств и их схемах;
- Научатся практической сборке радиоэлектронных устройств и проведению опытов с ними;
- Сформируют навыки начальных исследовательских умений: проводить наблюдения, учет, опыты и измерения, описывать их результаты, формулировать выводы;

Метапредметные:

- Сформируют умения применять полученные знания для решения практических задач в повседневной жизни, безопасного поведения в природной среде.
- Разовьют интерес к изучению электрических явлений и технического творчества, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения познавательных задач;

Личностные:

- Сформируют положительное эмоционально-ценностное отношения к природе;
- Разовьют коммуникативные навыки, умение работать в коллективе и самостоятельно;

Содержание программы 1 года обучения:

Тема №1 Введение в предмет

Теория:

Инструкция по технике безопасности. Безопасные приемы и методы работы с оборудованием лаборатории робототехники.

Практика:

Проведение опроса

Тема №2 Электростатика

Теория:

Электризация тел. Строение атома и атомного ядра. Два вида электрических зарядов. Электроскоп. Электромметр. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Демонстрации:

- Электризация тел.
- Два рода электрических зарядов.
- Устройство и действие электроскопа.

Практика:

Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении. Зачет.

Тема №3 Постоянный ток

Теория:

Действия электрического тока: тепловое, магнитное, световое, химическое. Источники тока. Электрическая цепь. Гальванометр. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение. Измерение напряжения. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Шунт и добавочное сопротивление. Зачет Демонстрации:

- Проводники и изоляторы.
- Устройство конденсатора.
- Источники постоянного тока.
- Измерение силы тока амперметром.
- Измерение напряжения вольтметром.
- Реостат и магазин сопротивлений.

Практика:

- Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.
- Измерение силы электрического тока.
- Измерение электрического напряжения.
- Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения.
- Измерение электрического сопротивления проводника.
- Изучение последовательного соединения проводников.
- Изучение параллельного соединения проводников.
- Измерение мощности электрического тока.
- Зачет

Тема №4 Магнитные явления

Теория:

Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Гипотеза Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Опыт Ампера. Магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущиеся электрические заряды. Сила Лоренца. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель постоянного тока. Телефон. Телеграф.

Демонстрации:

- Устройство электромагнита.
- Устройство электродвигателя.
- Устройство генератора постоянного тока.
- Устройство генератора переменного тока.

Практика:

- Исследование явления магнитного взаимодействия тел.
- Исследование явления намагничивания вещества.
- Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
- Изучение принципа действия электродвигателя.
- Изучение работы электрогенератора постоянного тока.
- Получение переменного тока вращением катушки в магнитном поле.
- Зачет.

Тема №5 Пассивные элементы электрических цепей.

Теория:

Электрическое сопротивление проводников. Удельное электрическое сопротивление. Резисторы. Закон Ома для постоянного и переменного тока. Последовательное и параллельное включение сопротивлений. Физический смысл и применение. Маркировка сопротивлений. Измерение электрического сопротивления. Виды используемых резисторов.

Практика:

Последовательное и параллельное включение сопротивлений, измерения напряжения и электрического тока, протекающего через сопротивления в различных комбинациях. Делители напряжения на сопротивлениях. Примеры делителей напряжения и для чего они могут быть использованы.

Тема №6 Реактивные элементы электрических цепей.

Теория:

Конденсатор и катушка индуктивности как элементы, которые могут запасать и отдавать электрическую энергию в виде тока и напряжения. Работа реактивных элементов в цепях постоянного и переменного тока. Законы Ома в отношении реактивных элементов. Физический смысл работы реактивных элементов в электрических цепях, применение реактивных элементов – индуктивностей и емкостей. Колебательный контур. Работа колебательного контура, резонанс, применение, основные характеристики. Интегрирующие и дифференцирующие цепи с использованием индуктивностей и емкостей – реактивных элементов.

Практика:

Накопление и отдача электрической энергии реактивными элементами, использование элементов в качестве сглаживающих фильтров (блоки питания), колебательных контуров (радиоприемник), интегрирующая цепочка (детектирование радиосигналов), развязывающие постоянный и переменный ток цепи (конденсатор), времязадающие цепочки (генераторы колебаний на реле, симметричный и несимметричный мультивибраторы, таймер на микросхеме N555 или ее аналогах).

Тема №7 Активные элементы электрических цепей. Полупроводниковые приборы.

Теория:

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, прямой и обратный ток. Полупроводниковый диод. Закрытый и открытый p-n-p-переход. Полупроводниковый транзистор. Генератор на полупроводниковом триоде. Усилитель на полупроводниковом триоде. Схемы для роботов.

Демонстрации:

- Свойства полупроводников.
- Прямой и обратный ток диода.
- Регулирование тока в коллекторе транзистора.
- Генератор на полупроводниковом триоде.
- Усилитель на полупроводниковом триоде.

Практика:

- Проверка проводимости диода.
- Проверка защитных функций диода.
- Усиление с помощью PNP-транзистора.
- Усиление с помощью NPN-транзистора.
- Составной транзистор.
- Включение лампы при помощи тиристора.
- Зачет.

Тема №8 Простейшие радиоэлектронные устройства.

Теория:

Устройство простейших радиоэлектронных устройств.

Практика:

Практическая сборка радиоэлектронных устройств и опыты с ними на макетных платах и с использованием пайки. Обучение пайке компонентов. Объяснение принципов работы.

Мультивибраторы. Усилители низкой частоты. Управление электромоторами. Источники питания.

Тема №9 Интеграция простейших радиоэлектронных устройств.

Теория:

Интеграция простейших радиоэлектронных устройств в более сложные устройства.

Демонстрация практического применения.

Практика:

Практическая сборка громкоговорящего радиоприемника в качестве интеграции нескольких радиоэлектронных устройств.

Тема №10 Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов

Практика: Представление и защита творческих проектов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Занимательная радиоэлектроника»

2 год обучения

Задачи

Обучающие:

- Изучить цифровые микросхемы;
- Изучить основы информатики в сфере работы с информацией;
- Способствовать получению базовых знаний по программированию в процессе программирования радиоэлектронных устройств;
- Развить навыки исследовательских умений в плане детализации наблюдений и их учета, опытов и измерений, описания их результатов и формулировки выводов;

Развивающие:

- Развить начальные полученные умения для самостоятельного применения полученных знаний для решения практических задач в повседневной жизни, безопасного поведения в природной среде.
- Развить интерес к техническому творчеству, самостоятельному решению интеллектуальных и творческих задач в процессе обучения;

Воспитательные:

- Развитие памяти и нестандартного мышления при решении творческих технических задач;
- Совершенствовать коммуникативные навыки, умение работать в коллективе.

Планируемые результаты

Предметные:

- Изучат цифровые микросхемы;
- Изучат основы информатики в сфере работы с информацией;
- Приобретут базовые знания по программированию в процессе программирования радиоэлектронных устройств;
- Разовьют навыки исследовательских умений в плане детализации наблюдений и их учета, опытов и измерений, описания их результатов и формулировки выводов.

Метапредметные:

- Разовьют начальные полученные умения для самостоятельного применения полученных знаний для решения практических задач в повседневной жизни,.
- Разовьют интерес к техническому творчеству, самостоятельному решению интеллектуальных и творческих задач в процессе обучения.

Личностные:

- Развитие памяти и нестандартного мышления при решении творческих технических задач;
- Усовершенствуют коммуникативные навыки в процессе выполнения творческих работ.

Содержание программы 2 года обучения:

Тема №1 Повторение материала, пройденного за 1 год обучения

Теория: Активные, пассивные, реактивные компоненты электрических цепей.

Практика: Сборка простых электронных схем.

Тема №2 Цифровые микросхемы.

Теория:

Принципы работы цифровых микросхем. Их принципиальное отличие от аналоговых радиосхем. элементы НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ и их сочетания, составление таблиц истинности элементов, синтез цифровых схем по заданным характеристикам. Десятичная, двоичная и 16-тиричная системы счисления. Исследования двоичных и десятичных счетчиков. Демонстрация счета импульсов. Типы цифровых микросхем.

Практика: Практическая работа с двоичными и десятичными счетчиками и устройствами отображения информации.

Тема №3 Основы информатики. Передача, хранение, прием и обработка информации.

Теория:

Аналоговый и цифровой сигнал. Способы передачи, приема, хранения и обработки.

Демонстрация:

Модель радиовещания. Передача и прием аналогового сигнала (радиопередачи).

Модель системы радиосвязи с использованием азбуки Морзе. Изучение азбуки Морзе с использованием ассоциативных идентификаторов. Объяснение отличия кода Морзе от аналоговой и цифровой передачи данных.

Хранение информация. Запись и воспроизведение информации.

Практика:

Практическая работа по записи радиопрограммы, ее воспроизведения, передач в эфир и ее приема.

Тема №4 Программирование. Создание программ. Использование библиотек подпрограмм.

Теория:

Введение в цифровую схемотехнику. Гибридные и интегральные микросхемы. Элементы схем. Синтез схем. Знакомство с цифровой обработкой сигналов. Введение в программирование. Языки программирования высокого и низкого уровней. Достоинства и недостатки. Наглядность программирования при использовании языков различного уровня. Интерпретаторы и компиляторы. Практическое применение программирования.

Практика:

Изучение схемотехники цифровых устройств на базе образовательных наборов Амперка – изучение элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ, двоичного и десятичного счетчика, дешифраторов, устройств ввода и вывода информации, исполнительных устройств. Программирование процессора Ардуино, создание различных программных устройств, использование готовых библиотек подпрограмм при создании практических устройств.

Тема №5 Интерфейсы. Драйверы.

Теория:

Устройства ввода-вывода информации. Назначение устройств. Принципы работы.

Демонстрация работы.

Практика: сборка простейших интерфейсов и драйверов и опыты с ними.

Тема №6 Интеграция физических радиоэлектронных и программных устройств.

Теория:

Интеграция физических и программных устройств в одном устройстве. Практическое применение.

Практика: Работы с микропроцессором АТМЕГА328, программно-аппаратная организация входных и выходных интерфейсов.

Тема №7 Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов

Практика:

Представление и защита творческих проектов

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

В процессе обучения **используется следующие оценочные материалы:**

- **зачетная ведомость** (заполняется по итогам каждой темы, по итогам полугодия и окончания обучения по программе);
- **информационная карта** «Определение уровня развития личностных качеств учащихся» (ведется два раза в год).
- **карта самооценки учащихся** (с периодичностью фиксации два раза в год).

Виды и формы контроля

- **Входной контроль** – проводится при зачислении в виде опроса на знание основных понятий по электротехнике
- **Текущий контроль** - проводится в течение года. Текущий контроль проводится в форме контрольных заданий, *опросов*, зачетов.
- **Промежуточный контроль** – проводится в конце полугодия и 1 года обучения. Промежуточный контроль проводится в форме контрольного задания.
- **Итоговый контроль** - проводится в конце обучения по программе в форме презентации творческого проекта.

Обучение по программе является успешным, если учащимся получено более 80% положительных результатов за контрольные работы и зачеты (от общего количества), проводимые в рамках реализации образовательной программы.

После освоения программы 1 года, обучающиеся должны уверенно представлять физический смысл величин, касающихся постоянного и переменного тока, уверенно различать обозначения радиоэлектронных компонентов в принципиальных схемах, представлять принципы их работы, уметь собирать простейшие электрические и электронные цепи.

По окончании 2 года обучения учащиеся должны иметь представление о радиоэлектронных устройствах, объединяющих в себе физические и программные методы их реализации, представлять принципы их работы и уметь собирать простые программно-аппаратные устройства и практически их применять.

В процессе обучения используются **современные образовательные технологии**, а именно: **технология развивающего обучения** (на протяжении освоения всей программы). В процессе деятельности учащимися не только изучаются основные приемы и элементы конструирования, но и осваиваются приемы применения полученных знаний на практике (разрабатывая собственный творческий технический проект, отрабатывая соревновательные дисциплины, выступая на соревнованиях).

Во время занятий учащиеся пользуются следующим **дидактическим материалом:**

- учебные фильмы;
- демонстрационные электрические схемы;
- установка для демонстрации работы активных элементов;
- демонстрационная установка представления и передачи информации.

ЗАЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

Основным документом, нацеленным на контроль и выявление результатов обучения является **зачетная ведомость**, в рамках которой производится фиксация результатов текущего, промежуточного и итогового контроля знаний учащихся.

Форма зачетной ведомости

ФИО											Итого
	Зачет/ Не зачет										%

Оценка производится по системе зачет / не зачет

Итого = процент положительно сданных работ от общего количества проводимых зачетов.

Критерии эффективности:

1-2 балла - владеет терминологией по теме

3-4 балла – выполняет задание по образцу

5-7 баллов - выполнение самостоятельного задания

8-10 баллов - выполнение задания повышенной сложности или творческая работа

Минимальное количество баллов - 5, максимальное – 10.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ УЧАЩИХСЯ»

Фиксация результатов личностных достижений учащихся производится педагогом в информационной карте «Определение уровня развития личностных качеств учащихся».

Данная форма заполняется педагогом совместно с учащимся.

ФИО	Мотивация	Самооценка	Взаимоотношения с окружающими	Принятие решений	Самообучаемость

Мотивация, взаимоотношения с окружающими, принятие решений, самообучаемость оцениваются педагогом по пятибалльной шкале.

Самооценка устанавливается на основании карты оценки и самооценки учащихся.

Карта оценки и самооценки учащихся

Диагностика самостоятельной оценки учащимся своих результатов служит для формирования критического отношения к собственной деятельности

Ф.И.О. _____

№ вопроса	Самооценка обучающегося	Оценка педагога	Средне арифметическая оценка
1. Умею планировать работу			
2. Умею рационально распределять время			
3. Умею анализировать результаты			

деятельности			
4. Умею вести беседу (выражаюсь техническим языком)			
5. умею работать в среде программирования			
6. умею набирать текст программы			
7. Научился работать в коллективе			

Форма оценки: 1 балл («низкий») — изменения не замечены; 2 балла («средний») - изменения произошли, но воспитанник был способен к большему; 3 балла («высокий») - положительные изменения личностного качества воспитанника .

**Перечень Учебно-методического комплекса к
дополнительной общеобразовательной программе
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

Направленность	Техническая			
Продолжительность освоения	2 года			
Возраст детей	Программа рассчитана на учащихся 10-12 лет			
Нормативное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • Образовательная программа • Рабочая программа • План воспитательной работы (план мероприятий) • Инструкции по технике безопасности • Нормативная документация: • Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 • Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р • Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010 • Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р • Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей" // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 • Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию// Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-Р • Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" 			
Разделы / темы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
	1 год обучения			
Тема № 1 Введение в предмет	Инструкция по ТБ, Правила внутреннего распорядка обучающихся	Инструкция по ТБ.	Зачет по знанию инструкций ТБ и правил работы с оборудованием лаборатории.	Мультимедийное оборудование: компьютер для педагога, проектор 1 шт., экран 1 шт., презентация по теме «Работа с

				оборудованием лаборатории»
Тема № 2 Электростатика	Инструкции для образовательного набора «Знаток»	Учебный фильм «Электричество», образовательный набор «Знаток»	Опрос по теме «Электростатика и постоянный электрический ток»	Образовательный набор «Знаток», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, учебный фильм «Электричество»
Тема № 3 Постоянный ток	Инструкции для образовательного набора «Знаток»	Учебный фильм «Электрический ток в различных средах», образовательный набор «Знаток»	Опрос по теме «Электрическая цепь»	Образовательный набор «Знаток», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, учебный фильм «Электрический ток в различных средах»
Тема № 4 Магнитные явления	Инструкции для образовательного набора «Знаток»	Учебный фильм «Электромагнитная индукция», демонстрационные установки по теме, образовательный набор «Знаток»	Опрос по теме «Магнитные явления»	Образовательный набор «Знаток», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, учебный фильм «Электромагнитная индукция»
Тема 5. Пассивные элементы электрических цепей.	Инструкции для образовательного набора «Знаток», «Амперка»	Демонстрационные электрические схемы по теме, образовательный набор «Знаток»	Контрольное задание по теме	Образовательный наборы «Знаток» и «Амперка», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, презентация по теме «Пассивные элементы электрических цепей»
Тема 6. Реактивные элементы электрических цепей.	Инструкции для образовательного набора «Знаток», «Амперка». Конспекты лекций «Теория	Демонстрационные электрические схемы по теме, образовательные наборы «Знаток» и «Амперка»	Опрос по теме	Образовательный наборы «Знаток» и «Амперка», инвентарь и элементная база

	электрических цепей» (ЛЭИС, 1990 г.)			лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, презентация по теме «Пассивные элементы электрических цепей»
Тема 7. Активные элементы электрических цепей. Полупроводниковые приборы.	Инструкции для образовательного набора «Знатор», «Амперка». Конспекты лекций «Теория электрических цепей», «Электронно-квантовые приборы» (ЛЭИС, 1991-993 г.)	Учебный фильм «Транзисторы и их применение», установка для демонстрации работы активных элементов, образовательные наборы «Знатор» и «Амперка»	Опрос по теме	Образовательные наборы «Знатор» и «Амперка», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники, учебный фильм «Транзисторы и их применение»
Тема 8. Простейшие радиоэлектронные устройства	Инструкции для образовательного набора «Знатор», «Амперка».	«Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. Электроника шаг за шагом» Массовая радиобиблиотека, 2001 год. Образовательный набор «Амперка»	Контрольное задание по теме	Образовательный набор «Амперка», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование.
Тема № 9 Интеграция простейших радиоэлектронных устройств	Инструкции для образовательного набора «Амперка». Конспекты лекций «Теория электрических цепей», «радиоприемные устройства», «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн» (ЛЭИС, 1991-994 г.)	«Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. Электроника шаг за шагом» Массовая радиобиблиотека, 2001 год. Образовательный набор «Амперка»	Зачет по теме «Интеграция различных платформ»	Образовательный набор «Амперка», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
Тема № 10 Итоговое занятие		Радиоконструкции для демонстрации, «Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. Электроника шаг за шагом» Массовая радиобиблиотека, 2001 год. Образовательный набор «Амперка».	Демонстрация и защита творческих проектов	Образовательный набор «Амперка», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
2 год обучения				
Тема 1. Повторение материала, пройденного за 1	Инструкции для образовательного набора «Амперка».	Демонстрационные электрические схемы по теме, образовательные наборы	Опрос по теме	Образовательные наборы «Знатор» и «Амперка»,

год обучения	Конспекты лекций «Теория электрических цепей», «радиоприемные устройства», «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн» (ЛЭИС, 1991-994 г.)	«Знаток» и «Амперка»		инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
Тема 2. Цифровые микросхемы	Инструкции для образовательного набора «Амперка». Конспекты лекций «Теория электрических цепей», «Основы цифровой и вычислительной техники» (ЛЭИС, 1991-994 г.)	Образовательный набор «Амперка»	Опрос по теме	Образовательный набор «Амперка», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
Тема 3. Основы информатики. Передача, хранение, прием и обработка информации	Инструкции для образовательного набора «Амперка» и «Амперка-Ардуино», Конспекты лекций «Основы цифровой и вычислительной техники», «Цифровая обработка сигналов» (ЛЭИС, 1991-994 г.)	Образовательные наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино», демонстрационная установка представления и передачи информации	Контрольное задание	Образовательные наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
Тема 4. Основы информатики. Программирование. Создание программ. Использование библиотек подпрограмм	Интернет-ресурс «Уроки программирования микропроцессоров на языке Си» http://narodstream.ru/programmirovanie-mk-avr/ Конспекты лекций «Основы цифровой и вычислительной техники», «Цифровая обработка сигналов», «Вычислительная техника и программирование» (ЛЭИС, 1991-994 г.)	Набор «Амперка-Ардуино»	Контрольное задание	Образовательные наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
Тема 5. Интерфейсы. Драйверы	Интернет-ресурсы	Наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино»	Контрольное задание	Образовательные наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование

				лаборатории робототехники
Тема 6. Интеграция физических радиоэлектронных и программных устройств	Интернет-ресурсы	Наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино»	Зачет	Образовательные наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники
Тема 7. Итоговое занятие.	Критерии оценки итоговой работы	Самостоятельно собранные обучающимися радиоэлектронные устройства, в том числе на базе образовательного набора «Амперка-Ардуино»	Демонстрация и защита творческих проектов	Образовательные наборы «Амперка» и «Амперка-Ардуино», инвентарь и элементная база лаборатории робототехники, измерительное и паяльное оборудование, мультимедийное оборудование лаборатории робототехники

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы для педагога:

- Виктор Петин, Проекты с использованием контроллера Arduino. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 225 с.
- Р.А.Сворень, «Энциклопедия юного радиолюбителя. Электроника шаг за шагом», МРБ, 2001 год.
- «Основы программирования микроконтроллеров» Москва, 2013 год (А.Бачинин, В.Панкратов, В.Накоряков).

Список литературы для учащихся и родителей:

- Мак-Комб Г., Бойсен Э. Радиоэлектроника для “чайников”. М., «Диалектика», 2006.
- Никитин В. А. Книга начинающего радиолюбителя. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2005.
- Николаенко М. Н. Самоучитель по радиоэлектронике. М., «НТ-пресс (NT-press)», 2005.
- Предко М. Создайте работа своими руками на PIC-микроконтроллере. М., «ДМК-Пресс», 2006.

Электронные образовательные ресурсы:

- <http://electrono.ru/> Электротехника в доступной форме
- <https://www.electromechanics.ru/electrical-engineering/basic-knowledge.html> - информационный сайт «Электромеханика»