Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Центр внешкольной работы с детьми и молодежью Калининского района Санкт-Петербурга «Академический»

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

Протокол № 6

от «07» июня 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 77-ОД
от «07» июня 2023 г.

Директор

Посняченко Любовь Валерьевна

Подписано цифровой подписью: Посняченко Любовь Валерьевна
Дата: 2023.06.07 19:36:49 +03'00'

Л.В. Посняченко

Дополнительная общеразвивающая программа

«Азбука радиоэлектроники»

Срок освоения: 3 года

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Разработчик:
Макогонов Данил Александрович,
педагог доп. образования

Пояснительная записка

Направленность программы «Азбука радиоэлектроники» – техническая. В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке обучающихся к труду важнейшее место отведено развитию активной творческой личности.

Адресат программы. Данная программа предназначена для обучающихся 12-16 лет. Наличие специальной подготовки не требуется. Программа предполагает отсутствие ограничений по здоровью, так как условием для приема является наличие медицинской справки с заключением о допуске к занятиям радиоэлектроникой.

Актуальность. Радиоэлектроника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. Дополнительная общеразвивающая программа «Азбука радиоэлектроники» позволяет создать условия для вовлечения детей в проектирование и создание технических объектов, построенных по законам природы, в приобретение навыков в области радиоэлектроники. Помимо развития интереса к инженерно-техническим и информационным технологиям учащиеся научатся самостоятельно формулировать задачу и находить способ ее решения, использовать дополнительные источники информации. Кроме того, одной из приоритетных задач в сфере воспитания детей является развитие личности, основанное на российских традиционных ценностях. Материал программы позволяет развивать у учащихся чувство ответственности, патриотизма, дисциплинированность, трудолюбие и целеустремленность, учат взаимодействовать со сверстниками и работать в коллективе. Анализ результатов мониторинга востребованности направленностей дополнительных общеразвивающих программ в Калининском районе показал, что программы технической направленности пользуются большим спросом, так как они составляют всего 18 процентов от программ других направленностей, реализующихся в образовательных организациях района. Таким образом, актуальность программы обусловлена социальным заказом общества и анализом детского и родительского спроса.

Отличительной особенностью Программы является комплексный подход к изучению радиоэлектроники, который предполагает не только базовые теоретические и практические знания, но и знания и практические навыки из областей высоковольтных напряжений, автомобильной электроники, работы СВЧ-устройств, микроконтроллеров различных архитектур и производителей, ремонта различных устройств.

По уровню освоения программа «Азбука радиоэлектроники» является **базовой,** что предполагает участие учащихся в районных и городских мероприятиях, а также наличие призеров и победителей в районных конкурсных мероприятиях.

Объем и срок освоения программы: программа рассчитана на 3 года обучения в полном объеме 648 часов.

Цель программы: формирование знаний и умений технического конструирования для изготовления радиоэлектронных устройств.

В программе решаются следующие **задачи:**

обучающие:

- ознакомить с историей развития радиоэлектроники; с основными понятиями об электричестве; технической терминологией, основными этапами развития радиоэлектроники; с видами и устройствами транзисторов и принципами их работы; с техническими терминами; с устройством основных элементов электро - и радиоэлектроники;
- обучить выполнению радиомонтажных работ; основам радиопередачи и радиоприема; способам пайки и приемами монтажа радиоэлектронных схем и печатных плат; сборке простых радиоэлектронных устройств; нахождению и устранению неисправностей; демонтажу различных электро - и радиоэлектронных устройств и приборов

- формировать устойчивые знания по технике безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами; с контрольно-измерительными приборами, цифровым мультиметром;

развивающие:

- развивать навыки самостоятельного конструирования; творческие способности личности; наблюдательность, творческое воображение и фантазию;
- развивать образное аналитическое и техническое мышление.

воспитательные:

- воспитывать чувство личной ответственности;
- содействовать формированию коммуникативных качеств;
- воспитывать аккуратность в работе, бережное отношение к техническим устройствам;
- формировать навыки самостоятельности в работе и изобретательность;
- стимулировать интерес и желание заниматься техническим творчеством;
- формировать чувство самоуважения, основанное на результатах своего труда.

Планируемые результаты освоения программы:

предметные:

- сформированы основные понятия об электричестве; технической терминологии, основных этапов развития радиоэлектроники; о видах и устройствах транзисторов и принципах их работы; технических терминов; устройств основных элементов электро - и радиоэлектроники;
- заложены основы знаний выполнения радиомонтажных работ; основы радиопередачи и радиоприема; способов пайки и приемов монтажа радиоэлектронных схем и печатных плат; сборки простых радиоэлектронных устройств; нахождения и устранения неисправностей; демонтажа различных электро - и радиоэлектронных устройств, и приборов;
- сформированы устойчивые знания по технике безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами; с контрольно-измерительными приборами, цифровым мультиметром.

метапредметные:

- сформированы навыки самостоятельного конструирования; творческих способностей личности; наблюдательности, творческого воображения и фантазии; образного аналитического и технического мышления, воли, терпения, самоконтроля при движении к намеченной цели; осуществления самоконтроля.

личностные:

- сформированы чувство личной ответственности и коммуникативные качества; аккуратность в работе, бережное отношение к техническим устройствам; самостоятельность в работе и изобретательность; интерес и желание заниматься техническим творчеством; чувство самоуважения, основанное на результатах своего труда.

Дополнительная общеразвивающая программа «Азбука радиоэлектроники» реализуется на **русском** языке.

Формы обучения. Программа реализуется в очном формате.

Особенности реализации программы

Обучение по программе предполагает не только учебные занятия, но и творческую деятельность (участие в выставках технического творчества, всероссийских конкурсах «Профессионалы», «От винта» и др.).

В связи с практической направленностью изучаемого предмета, занятия проводятся в формате смешанного типа: теория изучается параллельно с практическим освоением программного материала или практические занятия включают теоретическую часть.

Один раз в год проводится «Неделя Техники», где учащиеся и их родители (законные представители) участвуют в разнообразных тематических мероприятиях:
- экскурсии в музей телевидения, музей Политехнического университета;
- выставке технического творчества;
- соревнованиях по изготовлению простых устройств на время.

Условия приема на обучение:
- ***условия набора в коллектив.*** На первый год обучения принимаются учащиеся 12-14 лет без специальной подготовки. Программа предполагает отсутствие ограничений по здоровью, так как условием для приема является наличие медицинской справки с заключением о допуске к занятиям радиоэлектроникой. Возможен дополнительный набор на второй год обучения на основе собеседования и при наличии вакантных мест.
- ***условия формирования групп.*** Группы формируются из учащихся 12-14 лет на первый год обучения, 13-15 лет на второй год обучения и 14-16 лет на третий год обучения.
численный состав группы: на первом году обучения – не менее 15 человек, на втором – не менее 12 человек, на третьем – не менее 10 человек.

Формы проведения занятий. Лабораторное занятие, проект, зачет, экскурсия, учебное занятие, творческая мастерская.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:
- *фронтальная работа (*беседа, объяснение, демонстрация);
- *коллективная работа (*организация работы над коллективным проектом);
- *групповая организация работы* (выполнение задания по разработке схем);
- *индивидуальная работа* (коррекция пробелов в знаниях и умениях при длительных пропусках занятий, при работе над индивидуальными проектами).

Материально-техническое оснащение:

- кабинет, оснащен мебелью: радиомонтажные столы; индивидуальная вытяжная вентиляция; компьютер; телевизор-монитор; МФУ с цветной печатью;
- материалы: радиокомпоненты; провода; припои и флюсы; текстолит; бумага;
- инструменты: радиоизмерительные приборы; осциллографы; настольно-сверлильные станки; пылесос; линейки; штангенциркули; паяльные станции; кусачки; плоскогубцы; пинцет; отвертки.

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Опрос, педагогическое наблюдение
2.	Краткая история развития радиоэлектроники	3	2	1	Опрос, педагогическое наблюдение
3.	Элементы электро- и радиоэлектроники	16	4	12	Практическое задание
4.	Пайка и приемы монтажа радиоэлектронных схем	15	6	9	Практическое задание
5.	Полупроводниковые диоды и транзисторы	8	4	4	Практическое задание, зачет
6.	Основы радиопередачи и радиоприема	8	4	4	Практическое задание
7.	Простые радиоэлектронные устройства (монтаж и настройка)	70	10	60	Практическое задание
8.	Конструирование радиоэлектронных устройств	80	24	56	Практическое задание
9.	Пробники и измерительные приборы первой необходимости	10	8	2	Практическое задание
10.	Контрольное и итоговое занятие	3	2	1	Зачет
ИТОГО:		**216**	**66**	**150**	

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Опрос
2.	Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока	10	4	6	Практическое задание
3.	Измерительные приборы и генераторы	15	5	10	Практическое задание
4.	Интегральные микросхемы и их применение	18	10	8	Практическое задание
5.	Контроллеры: их применение, программирование	12	4	8	Практическое задание
6.	Основные сведения о развитии радиоэлектронной автоматики	28	20	8	Практическое задание
7.	Конструирование радиоэлектронных устройств	127	20	107	Практическое задание
8.	Контрольные и итоговые занятия	3	0	3	Зачет
ИТОГО:		**216**	**65**	**151**	

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Опрос
2.	Радиотехнические устройства промышленного изготовления	30	8	22	Опрос
3.	Цифровые радиотехнические устройства	30	8	22	Практическое задание
4.	Автомобильная электроника	30	8	22	Практическое задание
5.	Оптоэлектроника	30	8	22	Практическое задание, зачет
6.	Основы цифровой техники	30	9	21	Практическое задание
7.	Основы воздушной робототехники	30	9	21	Практическое задание
8.	Радиотехническое конструирование	30	8	22	Практическое задание
9.	Контрольные и итоговые занятия	3	2	1	Зачет
ИТОГО:		**216**	**62**	**154**	

Рабочая программа первого года обучения
дополнительной общеразвивающей программы «Азбука радиоэлектроники»

Особенности организации образовательного процесса

Особенностью организации образовательного процесса с обучающимися 12-14 лет на первом году обучения является привлечение родителей к процессу знакомства учащихся с проектной деятельностью к воспитательным мероприятиям творческого объединения. Родители приглашаются на занятия, выполняют задания вместе с учащимися, приобретают (при возможности) необходимое оборудование для занятий дома.

Задачи первого года обучения

обучающие:

- познакомить с историей возникновения радиоэлектроники; с конструкцией несложных радиоэлектронных устройств;
- формировать навыки работы с контрольно-измерительными приборами; выполнения радиомонтажных и наладочных работ.

развивающие:

- развивать творческие способности личности; памяти, внимания, наблюдательности, творческого воображения и фантазии;
- развивать грамотность речи у учащихся.

воспитательные:

- воспитывать усидчивость и аккуратность в работе; уважение к людям и чужому труду.

Содержание первого года обучения

Тема 1. Вводное занятие

Теория. Задачи и примерная программа. Литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации кружковой работы. Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой лаборатории. Правила безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока. Пожарная безопасность, чрезвычайные ситуации, ПДД.

Практика. Практическое занятие по ТБ. Порядок действий при оповещении о пожаре. Пути эвакуации. Отработка действий при поражении человека электрическим током. Действия при оповещении о вооруженном нападении.

Опрос: задаются вопросы о технике безопасности, правилам безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами.

Педагогическое наблюдение: оцениваются ответы учащиеся на заданные вопросы, действия при поставленных практических задачах.

Тема 2. Краткая история развития радиоэлектроники

Теория. Этапы развития радиоэлектроники.

Практика. Просмотр тематических журналов.

Опрос: задаются вопросы по основным вехам в развитии радиоэлектроники.

Тема 3. Элементы электро - и радиоэлектроники

Теория. Основные элементы электро- и радиоэлектроники. Архитектура основных элементов электро- и радиоэлектроники. Основные типы резисторов, их назначение и параметры, обозначение на принципиальных схемах. Плакат. Резисторы. Знакомство с различными конструкциями. Основные виды конденсаторов. Применение в радиоаппаратуре. Обозначение на схемах. Плакат. Конденсаторы. Громкоговорители, головной телефон - преобразователи электрических сигналов в звук. Трансформаторы -

преобразователи напряжений. Переключатели. Общие сведения. Кнопочные, барабанные, продольно-ножевые.
Практика. Практическая работа «Демонтаж различных электро- и радиоприборов».
Практическое задание: учащиеся берут старые платы и выпаивают из них элементы.

Тема 4. Пайка и приемы монтажа радиоэлектронных схем
Теория. Электропаяльник: устройство, напряжение питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припои и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей. Понятие о печатном монтаже и его применение. Провода и диэлектрики. Сопротивление проводника. Зачистка, формовка, лужение выводов радиодеталей.
Практика. Практическая работа «Распайка печатных плат. Демонтаж печатных плат. Пайка радиокомпонентов. Электрохимические источники постоянного тока. Проверка работоспособности».
Практическое задание: учащиеся изготавливают печатные платы, залуживают контакты, впаивают радиокомпаненты.

Тема 5. Полупроводниковые диоды и транзисторы
Теория. Электрический ток и напряжение. Источники электрического тока. Диэлектрики и проводники. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Форма постоянного и переменного тока. Законы Кирхгофа. Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводимость. Понятие о р-переходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного сплавного диода. Вольтамперная характеристика. Маркировка, основные параметры. Транзистор - трехэлектродный полупроводниковый прибор. Принцип работы. Графическое изображение транзисторов разных структур. Полярность источников питания. Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада.
Практика. Практическая работа «Способы включения биполярных транзисторов в каскадах радиоустройств ОЭ, ОК, ОБ».
Практическое задание: учащиеся собирают схемы с биполярным транзистором, измеряют параметры при разных подключениях.
Зачет: каждому учащемуся выдается схема для сборки и запуска в работу. Схема собрана и работает - «зачет», схема не собрана или не работает - «не зачет».

Тема 6. Основы радиопередачи и радиоприема
Теория. Структурная схема радиовещательного тракта. Передача. Прием. Колебательный контур. Возможные конструкции.
Практика. Практическая работа «Детекторный приемник: анализируется работа нескольких схем приемника, выделяются положительные и отрицательные стороны».
Практическое задание: учащиеся собирают схемы с детекторного приемника, измеряют параметры усиления, АЧХ, коэффициент модуляции.

Тема 7. Простые радиоэлектронные устройства (монтаж и настройка)
Теория. Принципы работы радиоэлектронных устройств; изготовление печатной платы; поиск неисправностей; настройка с помощью измерительных приборов.
Практика. Практическая работа «Простое охранное устройство; проблесковый маячок; бегущая стрелка; акустический ключ; инфракрасный ключ».
Практическое задание: учащиеся собирают схемы соответствующих устройств, проделывается пуско-наладка устройств.

Тема 8. Конструирование радиоэлектронных устройств

Теория. Схема супергетеродинного приемника.
Практика. Практическая работа «Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприемника. Способы их обнаружения и устранения».
Практическое задание: в радиоприемнике педагог выводит из строя несколько элементов, задача учащихся - починить радиоприемник.

Тема 9. Пробники и измерительные приборы первой необходимости
Теория. Простейшие пробники. Гальванический элемент, лампочка накаливания, головной телефон для проверки электрических контактов, электрических целей. Мультивибратор как источник электрических сигналов для проверки усилителей радиоприемников. Простейший омметр. Авометр и пользование им. Выбор темы, самостоятельная разработка эскизов изделия. Этапы выполнения работы с применением ранее полученных знаний и умений.
Практика. Разработка индивидуальных проектов:
- по сборке простого охранного устройства на транзисторах;
- проблескового маячка;
- бегущих огней (бегущая стрелка);
- акустического ключа.
Практическое задание: учащиеся собирают схему, настраивают, измеряют мощность потребления, входное и выходное сопротивление.

Тема 10. Контрольное и итоговое занятие
Практика. Подведение итогов работы за учебный год. Проверяется работоспособность всех схем, собранных за год. Обсуждается, что было самое сложное при работе в лаборатории.
Зачет: выбирается случайным образом схема из сделанных за год. Учащийся должен назвать все элементы в схеме и описать принцип работы - «зачет». Если не дифференцирует элементы или не может объяснить принцип работы - «не зачет».

Планируемые результаты первого года обучения

личностные:
- заложены основы коммуникативных навыков при работе в коллективе, организаторских способностей, ответственности, самостоятельности и дисциплинированности.
- сформированы основы креативности, интереса к исследовательской деятельности.

метапредметные:
- сформированы основы критичного отношения к качеству выполненных работ, самооценке, интереса к занятиям;
- сформированы основы самоконтроля, проявления воли и терпения при достижении поставленных целей в обучении.

предметные:
- заложены основы знаний терминологии в радиоэлектронике, элементов радиоэлектронных устройств;
- сформированы навыки работы с контрольно-измерительными приборами;
- сформированы навыки выполнения радиомонтажных и наладочных работ;
- сформированы навыки пайки радиоэлектронных элементов.

Рабочая программа второго года обучения
дополнительной общеразвивающей программы «Азбука радиоэлектроники»

Особенности организации образовательного процесса

Особенностью организации образовательного процесса с обучающимися 13-15 лет на втором году обучения является привлечение родителей к процессу знакомства учащихся с проектной деятельностью к воспитательным мероприятиям творческого объединения. Родители приглашаются на занятия, выполняют задания вместе с учащимися, приобретают (при возможности) необходимое оборудование для занятий дома.

Задачи второго года обучения

обучающие:

- познакомить с конструкциями радиоэлектронных устройств средней сложности;
- формировать умения и навыки конструирования; выполнения слесарных работ; зарисовки схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу; сборки параметрического стабилизатора напряжения; регулировки электронных автоматов;
- формировать умения вычерчивания принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов и конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, резисторов работы активных элементов;
- формировать знания о конструкциях аналоговых микросхем широкого применения; блок-схемах любых автоматических устройств;
- обучить разметке монтажных плат и ее монтажу.

развивающие:

- развивать творческие способности личности;
- развивать память, внимание и наблюдательность, творческое воображение и фантазию.

воспитательные:

- воспитывать усидчивость и аккуратность в работе; настойчивость в достижении цели; толерантность и уважение к чужому труду.
- содействовать укреплению взаимопонимания подростков с родителями.

Содержание второго года обучения

Тема 1. Вводное занятие

Теория. Примерный объем теоретических сведений и тематика практических работ творческого объединения. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом. Обязанности дежурных.

Практика. Практическое занятие по ТБ: Отрабатывается порядок действий при оповещении о пожаре. Пути эвакуации. Отработка действий при поражении человека электрическим током. Действия при оповещении о вооруженном нападении.

Тема 2. Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока

Теория. Устройство промышленных электросетей. Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока, принцип действия. Мостовое включение диодов выпрямителя. Фильтр, сглаживающий пульсацию выпрямленного напряжения. Стабилизатор напряжения сетевого тока питания. Стабилизаторы: принцип работы, вольтамперная характеристика, основные параметры, включение. Параметрический и компенсационный стабилизаторы напряжения. Компенсационный стабилизатор с регулируемым напряжением. Упрощенный расчет

трансформатора выпрямителя сетевого блока питания. Недопустимость использования для питания радиоаппаратуры бестрансформаторных выпрямителей с автотрансформаторами.
Практика. Практическая работа «Зарисовка схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу. Снятие вольтамперной характеристики стабилизатора малой мощности. Сборка параметрического стабилизатора напряжения и опыты с ним».

Тема 3. Измерительные приборы и генераторы
Теория. Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитоэлектрической схемы (системы). Сопротивление его рамки и значения тока полного отклонения стрелки. Выбор стрелочного прибора для любительских электроизмерительных приборов. Миллиамперметр постоянного тока: схема, пределы измерений, расчет шунта. Вольтметр постоянного тока: схема, расчет сопротивлений добавочных резисторов, калибровка шкалы. Входное сопротивление вольтметра и влияние его на ток Р измерительной цепи. Вольтметр переменного тока: схема, принцип работы, подбор диодов и дополнительных резисторов. Омметр: схема, источник питания, принцип действия, расчет дополнительного резистора и переменного резистора установки "нуля". Многопредельный омметр. Комбинированный измерительный прибор - авометр: возможная схема и конструкция. Калибровка и градуировка шкал прибора. Измерительные генераторы для проверки и налаживания усилителей ЗЧ, радиочастотных трактов радиовещательных приемников. Любительские генераторы-пробники, промышленные измерительные генераторы, пользование их. Осциллограф - универсальный измерительный прибор.
Практика. Практическая работа «Измерение тока полного отклонения стрелки и сопротивления рамки прибора магнитоэлектрической системы с неизвестными параметрами. Зарисовка схем однопредельных миллиамперметра, вольтметра, омметра. Знакомство с устройством осциллографа, генератора и практика пользования ими».

Тема 4. Интегральные микросхемы и их применение
Теория. Интегральная схема - миниатюрное электронное устройство. Аналоговые (линейные) и цифровые (логические) микросхемы, их функциональное назначение и обозначение на принципиальных схемах.
Аналоговые микросхемы широкого применения, их питание, основные параметры и возможное использование в любительских радиоэлектронных устройствах. Конструкция и маркировка выводов аналоговых микросхем. Пользование справочной литературой. "Аналоговые интегральные микросхемы. Справочник".
Практика. Практическая работа «Знакомство с конструкциями аналоговых микросхем широкого применения К140 УД7, К174. Цифровые ИМС серии К561. КР1006ВИ, К555NE».

Тема 5. Контроллеры: их применение, программирование.
Теория. Устройство, основные блоки контроллера «Ардуино». Цифровые и аналоговые порты. Программы для назначения входов и выходов цифровых и аналоговых портов. Датчики расстояния, цвета, температуры и влажности, состава газа, расхода жидкости. Управляемые устройства подключение светодиодов, реле, транзисторов, коллекторных и бесколлекторных двигателей, сервоприводов, индикаторов и дисплеев. Программное обеспечение для программирования контроллеров.
Практика. Сборка схем с использованием контроллера «Ардуино» с использованием датчиков. Программирование контроллер. Схемы: локатор; метеостанция; информационное табло; управление светодиодом, моторами; измеритель мощности; охранное устройство; система оповещения.

Тема 6. Основные сведения о развитии электронной автоматики.
Теория. Блок-схема любого автоматического устройства, датчики, усилители исполнительные устройства. Понятие о фотореле. Применения в устройствах включения освещения, систем сигнализации, считывания информации. Понятие о работе электронного реле времени. Применение реле времени.
Современные реле времени на ИМС. Мультивибратор в качестве автоматического переключателя.
Практика. Практическая работа «Приемы наладки регулировки электронных автоматов».
Разработка проектов:
- «Автоматический полив растений»,
- «УКВ радиомикрофон».

Тема 7. Конструирование радиоэлектронных устройств
Теория. Выбор схемы. Разбор принципиальной схемы работы устройства и назначение его элементов. Возможные упрощения и дополнения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления печатных плат: травлениями прорезанием. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобства пользования им.
Практика. Практическая работа «Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов и конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, резисторов работы активных элементов. Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка».
Разметка монтажной платы и монтаж. Испытание и налаживание смонтированного устройства.
Разработка проектов:
- «Блок питания для радио-электроаппаратуры с защитой от перегрузок»;
- «Электроскоп».

Тема 8. Контрольные и итоговые занятия
Практика. Подведение итогов работы за учебный год. Одно и двухполупериодные выпрямители, стабилизаторы расчет трансформатора сетевого блока питания. Вольт, ампер, ом – метр. Осциллограф и мультиметр. Основные схемы с микросхемами, применение на практике. Основные схемы с применением контроллеров на базе системы «Ардуино». Реле времени применение, а автоматике. Анализ сконструированных схем выявление положительных и отрицательных сторон устройств.
Зачет: Предлагается схема блока питания и собранная на базе системы «Ардуино». «Зачет» - названы все элементы и принцип работы обеих схем, «не зачет» - не названы элементы или недостаточно описан принцип работы.

Планируемые результаты второго года обучения

личностные:
- заложены основы коммуникативных навыков при работе в коллективе, организаторских способностей, ответственности, самостоятельности и дисциплинированности.
- сформированы основы креативности, интереса к исследовательской деятельности.

метапредметные:
- сформированы основы критичного отношения к качеству выполненных работ, самооценке, интереса к занятиям;
- сформированы основы самоконтроля, проявления воли и терпения при достижении поставленных целей в обучении.

предметные:

- сформированы основы знаний о развитии электронной автоматики основных особенностей питания радиоаппаратуры от сети переменного тока; об основных измерительных приборах и генераторах их устройство и принципы работы; об интегральных микросхемах и их применении; о контроллерах принципах работы и методов программирования;
- заложены знания и умения пользования измерительными приборами и генераторами; зарисовки структурных схем;
- заложены основные принципы конструирования радиоэлектронных устройств.

Рабочая программа третьего года обучения
дополнительной общеразвивающей программы «Азбука радиоэлектроники»

Особенности организации образовательного процесса

Особенностью организации образовательного процесса с обучающимися 15-17 лет на втором году обучения является привлечение родителей к процессу знакомства учащихся с проектной деятельностью к воспитательным мероприятиям творческого объединения. Родители приглашаются на занятия, выполняют задания вместе с учащимися. Приобретают (при возможности) необходимое оборудование для занятий дома.

Задачи третьего года обучения

обучающие:

- познакомить с конструкциями сложных радиоэлектронных устройств;
- содействовать овладению навыками чтения технических чертежей электрических схем;
- совершенствовать навыки выполнения слесарных работ;
- сформировать навык работы с тематической литературой;
- сформировать устойчивые знаний по ТБ.
- практиковать управление беспилотными летательными аппаратами.

развивающие:

- развить творческие способности личности;
- развить память, внимание и наблюдательность, творческое воображение и фантазию.

воспитательные:

- воспитать усидчивость и аккуратность в работе;
- воспитать настойчивость в достижении цели;
- воспитать интерес и желание заниматься техническим творчеством;
- содействовать укреплению взаимопонимания детей и подростков с родителями.
- воспитать трудолюбие, самостоятельность, умение работать в коллективе (коллективные, групповые работы);
- воспитать уважение к людям, чужому труду.

Содержание третьего года обучения

Тема 1. Вводное занятие

Теория. Правила техники безопасности при проведении электромонтажных работ, при пользовании электрическим паяльником, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом.

Практика. Практическое занятие «Применение правил техники безопасности».

Опрос: задаются вопросы о технике безопасности, правилах безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами.

Тема 2. Радиотехнические устройства промышленного изготовления

Теория. Знакомство с историей радиотехнических устройств промышленного изготовления: радиоприемников; радиопередатчиков; магнитофонов; видеомагнитофонов; проигрывающих устройств; микрофонов; измерительной аппаратуры;

Практика. Практическая работа «Демонтаж радиотехнических устройств».

Тема 3. Цифровые радиотехнические устройства

Теория. Принцип работы спутникового телевидения. Разновидности DVD-плееров. Компьютеры и ноутбуки. Интернет. Сотовая связь.

Практика. Практическая работа «Ремонт компьютера, нахождение неисправности».

Тема 4. Автомобильная электроника
Теория. История применения электроники в автомобилях. Современное состояние автомобильной электроники. Электронное управление двигателем и трансмиссией. Электронное управление ходовой частью. Система управления салона автомобиля. Современная охранная система автомобиля.
Практика. Практическая работа «Ультразвуковой парктроник».

Тема 5. Оптоэлектроника
Теория. Что такое оптоэлектронный прибор? Вынужденное излучение и усиление света. Что такое когерентность? Фотопроводимость. Оптическая связь. Светодальномер. Лазерная обработка материалов ее применение в медицине, космосе.
Практика. Практическая работа «Сборка инфракрасного выключателя».

Тема 6. Основы цифровой техники
Теория. Интегральная схема - это миниатюрная электронное устройство. Аналоговые и цифровые микросхемы. Логические схемы. Аналогово-цифровой преобразователь. Цифровая обработка сигнала. ПЗУ и ОЗУ. Понятия о микропроцессорах. Микропроцессоры в бытовой технике и в других отраслях.
Практика. Практическая работа «Акустический выключатель».

Тема 7. Основы воздушной робототехники
Теория. Пилотирование воздушных беспилотных средств. Управление в режиме удержания на определенной высоте.
Практика. Практическая работа «Управление квадрокоптером в различных режимах».

Тема 8. Радиотехническое конструирование
Теория. Выбор схемы. Анализ принципиальной схемы устройства. Выбор способа монтажа. Изготовление печатной платы методом травления. Компоновка и монтаж деталей на плате.
Практика. Практическая работа «Вычерчивание рисунка печатной платы. Подбор деталей с предварительным отбором и проверкой на качество. Испытание и настройка собранного устройства».

Тема 9. Контрольные и итоговые занятия
Практика. Подведение итогов работы за учебный год. Промышленные радиоприемники и передатчики, магнитофоны, DVD-плееры, компьютеры. Принципы построения сетей, модемы и свичи. Автомобильная электроника. Оптоэлектроника, датчики. Цифровая обработка сигналов АЦП и ЦАП. Практика управления квадрокоптером различные режимы управления.
Зачет: «зачтено» - правильно определены блоки промышленной электроники или правильно собрана схема автомобильного парктроника или выполнено задание по управлению квадрокоптером, «не зачтено» - ошибки в определении блоков промышленной электроники или схема партроника не собрана либо не работает, или не выполнено задание при управлении квадракоптером.

Планируемые результаты третьего года обучения

личностные:

- заложены основы коммуникативных навыков при работе в коллективе, организаторских способностей, ответственности, самостоятельности и дисциплинированности.

- сформированы основы креативности, интереса к исследовательской деятельности.

метапредметные:

- сформированы основы критичного отношения к качеству выполненных работ, самооценке, интереса к занятиям;
- сформированы основы самоконтроля, проявления воли и терпения при достижении поставленных целей в обучении.

предметные:

- заложены основы принципов работы различных передающих и приемных устройств; дополнительных радиоэлектронных устройств; зарядных устройств для аккумуляторов;
- заложены основы знаний находить неисправности и производить ремонт аппаратуры; калибровку и градуировку шкал прибора;
- заложены основы знаний автомобильной электроники, принципов построения, монтажа и эксплуатации;
- сформированы умения управлять квадрокоптером в различных условиях.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические пособия и дидактические материалы

- Схемы простое охранное устройство; проблесковый маячок; бегущая стрелка; акустический ключ; инфракрасный ключ, чертежи; образцы готовых изделий простое охранное устройство; проблесковый маячок; бегущая стрелка; акустический ключ; инфракрасный ключ; иллюстрации готовых изделий в книгах, журналах; альбомы с фотографиями работ.

Учебные и методические пособия для педагога и учащихся:

- **Дидактические наглядные пособия - схемы, чертежи и рисунки:**

- печатных плат;
- устройств основных элементов электро- и радиоэлектроники;
- способов пайки и приемов монтажа радиоэлектронных схем;
- виды и устройства транзисторов и принципы их работы;
- основы радиопередачи и радиоприема;
- пробников и измерительных приборов первой необходимости;
- стабилизатора напряжения сетевого тока питания;
- принцип работы, структурных схем супергетеродинного приемника;
- устройств и принципов действия измерительного приборов и магнитоэлектрических схем;
- измерительных приборов и генераторов;
- интегральных микросхем и аналоговых микросхем широкого применения;
- блок-схем любых автоматических устройств;
- устройств включения освещения, систем сигнализации, считывания информации;
- схем радиоэлектронных устройств и принципиальных схем работы;
- разметки монтажных плат радиоэлектронных устройств;
- устройства супергетеродинного приемника;
- структурной схема гетеродина;
- устройств электродвигателей постоянного и переменного тока;
- схемных решений электронных регуляторов

- **Тематические методические пособия:**

- простые электрические цепи;
- простые охранные устройства;
- проблесковый маячок;
- инфракрасный ключ;
- акустический ключ;
- бегущий стоп сигнал для автомобиля;
- электроскоп;
- радиомикрофон;
- блоки радиопитания для радиоэлектронной аппаратуры с защитой от перегрузок;
- металлоискатель;
- автоматический полив цветов;
- модернизация управления квадракоптером;
- определение местоположения с помощью GSM;
- управление квадракоптером через монитор на удаленном расстоянии;
- электронные галы на электровакуумных лампах.

Методы, реализуемые в Программе:

метод эмоционального мотивирования, метод познавательных игр, метод создания ситуаций познавательного спора, анализ жизненных ситуаций
рассказ-вступление, беседа, демонстрация, проблемно поисковые методы
самостоятельная работа, работа под руководством педагога, дозированная помощь, опыты, эксперименты, работа на ПК, проблемно поисковые практические работы.

Педагогические технологии, реализуемые в программе:
технология проектного обучения, кейс-технология, наглядное моделирование, обучение в сотрудничестве (работа в командах), ИКТ.

Список источников

Для педагога.

1. Алексеев Ю.П. Бытовая радиоаппаратура и ее ремонт. - М.: Радио и связь, 1984. – 134 с.
2. Богатырев А.Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ. - М., Просвещение, 1990. – 154 с.
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.: Просвещение, 1986. – 224 с.
4. Войцеховский Я. Дистанционное управление моделями. - М.: Связь, 1977. – 431 с.
5. Джонсон Р. Как строить радиоаппаратуру. - М.: Энергия, 1968. – 401 с.
6. Зиновьев А.П., Филиппов Л.И. Введение в специальность радиоинженера. - М.: Высшая школа, 1983. – 207 с.
7. Ибрагим К.Ф. Основы электронной техники. – М.: Мир, 1997. – 398 с.
8. Миль Г. Модели с дистанционным управлением. – Л.: Судостроение, 1984. – 284 с.
9. Миль Г. Электронное дистанционное управление. - М.: ДОСААФ, 1988. - 416 с.
10. Платт Ч. Электроника для начинающих. – СПб.: BHV-СПБ, 2016. - 416 с.
11. Фомин Б.Г. Автоматы служат человеку. - Х., Просвещение, 1989. – 320 с.
12. Шишков А. Первые шаги в радиоэлектронике. - София.: Техника, 1987. - 176 с.
13. Miel Guater Modell-elektronik. – Berlin: Allerhand Lesenswertes, 1988. - 961 с.
14. Scnleazing Klaus Scnaltungessammlung fur der amateur. – Berlin: Humboldt-Universität, 1989. - 774 с.

Для учащихся и их родителей

1. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.: Просвещение, 1986. - 209 с.
2. Грушодкий Е.А. Книга начинающего радиолюбителя. - М.: ДОСААФ, 1956. - 232 с.
3. Никитин В.А. Книга начинающего радиолюбителя. - М.: НТ пресс, 2007. - 384 с.
4. Хорвиц М., Хилл А. Искусство схемотехники. – М.: МИР, 1993. - 603 с.
5. Чеваскин А.И. Основы автоматики. - М.: Энергия, 1987. - 449 с.

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по дополнительной общеразвивающей программе применяются следующие виды контроля:

1.Входной контроль

Входная диагностика проводится при наборе детей с целью выявления первоначального уровня развития естественно-научных знаний. Обучающимся предлагается ответить на несколько вопросов по физике, естествознанию, на понимание процессов.

2.Текущий контроль: осуществляется на занятиях, в течение всего года на всех годах обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, выполнение практических заданий педагога.

3.Промежуточная аттестация: предусмотрена 1 раз в год (май) с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Формы контроля: зачет, анкетирование.

4.Итоговый: проводится в конце освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля: зачет.

В дополнение к перечисленным формам контроля на занятиях активно реализуются

проекты, подготовка и защита которых также может свидетельствовать о реализации заявленных в программе задач и результатов.

Диагностические карты по определению уровня предметных, метапредметных и личностных результатов и карта педагогического наблюдения, примеры анкет представлены в приложении.

По окончании реализации дополнительной общеразвивающей программы составляется информационно-аналитическая справка.

Приложение

Диагностическая карта дополнительной общеразвивающей программы «Азбука радиоэлектроники»
определения уровня сформированности предметных результатов
Вид контроля: _____

Педагог: _____
Год обучения ___ _____
Группа: №_____

№ п/п	Фамилия, имя учащихся	Возраст	Знания							Умения и навыки							Средний балл освоения учащимися программы
			Знание требований по технике безопасности	Знание инструментов и измерительных приборов	Знание основных терминов	Знание материалов для выполнения пайки	Знание элементов электро- и радиоэлектроники	Знание монтажа и настройки простых радиоэлектронных устройств	Знание основ радиоприема и радиопередачи	Умение организовать рабочее место	Уметь читать принципиальные схемы, работать по схемам	Уметь использовать в работе инструментами и материалы	Уметь использовать приемы пайки при монтаже радиоэлектронных устройств	Уметь производить монтаж и настройку простых радиоэлектронных устройств	Уметь конструировать радиоэлектронные устройства	Уметь пользоваться измерительными приборами	
1																	
2																	
3																	

Условные обозначения:
Оценочная шкала (средний балл): низкий уровень 1-1,9 балла,
средний уровень 2-2,4 балла,
высокий уровень 2,5-3 балла

Диагностическая карта дополнительной общеразвивающей программы «Азбука радиоэлектроники»
определения уровня сформированности метапредметных результатов
Вид контроля: _____

Педагог: _____
Год обучения _____
Группа: №_____

№ п/п	Фамилия, имя учащихся	возраст	Организационно-волевые качества						Ориентационные качества				Поведенческие качества			
			терпение		воля		самоконтроль		самооценка		интерес к занятиям		конфликтность		тип сотрудничества	
			н	к	н	к	н	к	н	к	н	к	н	к	н	к
1																
2																
3																

Условные обозначения: н – начало года; к – конец года
Оценочная шкала (средний балл): низкий уровень 1-1,9 балла,
средний уровень 2-2,4 балла,
высокий уровень 2,5-3 балла

Диагностическая карта дополнительной общеразвивающей программы «Азбука радиоэлектроники»
определение уровня сформированности личностных результатов
Вид контроля: _____

Педагог: _____
Год обучения _____
Группа: №_____

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	возраст	Качества личности и признаки проявления																	
			Активность, организаторские способности			Коммуникативные навыки, коллективизм			Ответственность, самостоятельность. дисциплинированность			Нравственность, гуманность			Креативность, склонность к исследовательско-проектной деятельности			Суммарные баллы по учащимся		
			Дата заполнения			Дата заполнения			Дата заполнения			Дата заполнения			Дата заполнения			Дата заполнения		
			н	с	к	н	с	к	н	с	к	н	с	к	н	с	к	н	с	к
1																				
2																				
3																				

Условные обозначения: н – начало года; с – середина года; к – конец года
Оценочная шкала (средний балл): низкий уровень 1-1,9 балла,
средний уровень 2-2,4 балла,
высокий уровень 2,5-3 балла

Критерии для определения результатов образовательного процесса по ДОП «Азбука радиоэлектроники»

Уровни освоения	**В -** (высокий уровень освоения) 2,6 - 3 балла	С - (средний уровень освоения) 2-2,5балла	**Н** - (низкий уровень освоения) 1-1,9 балла
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ			
Знания			
Знание требований по технике безопасности труда	Имеет твердые знания правила поведения на занятиях, инструкций при работе с оборудованием.	Имеет хорошие знания правила поведения на занятиях, инструкций при работе с оборудованием.	Имеет хорошие знания правила поведения на занятиях, удовлетворительные знания инструкций при работе оборудованием.
Знание инструментов и измерительных приборов	Имеет твердые знания назначения ручных инструментов и измерительных приборов, приемы работы с ними.	Имеет хорошие знания назначения ручных инструментов и измерительных приборов, приемы работы с ними.	Показывает удовлетворительные знания назначения ручных инструментов и измерительных приборов, приемы работы с ними.
Знание основных терминов	Имеет полные знания терминов: организация рабочего места, принципиальная электрическая схема, закон Ома, конденсатор, индуктивность, транзистор резистор, трансформатор, паяльные технологии, проектирование схем.	Знает не все термины: организация рабочего места, принципиальная электрическая схема, закон Ома, конденсатор, индуктивность, транзистор, трансформатор, резистор, паяльные технологии, проектирование схем.	Слабо знает термины: организация рабочего места, принципиальная электрическая схема, закон Ома, конденсатор, индуктивность, транзистор, паяльные технологии, проектирование схем.
Знание материалов для проведения пайки	Знает основные материалы флюсов, припоя, текстолита, материалов для травления, смывки.	Имеет представление об основных материалах флюсов, припоя, текстолита, материалов для травления, смывки	Имеет трудности в освоении данной темы.

Знание основ радиоприема и радио передачи	Отлично разбирается в структурной схеме радиоприема и радиопередачи, а также детекторного приемника. Имеет понятие о колебательном контуре.	Удовлетворительно разбирается в структурной схеме радиоприема и радиопередачи, а также детекторного приемника. Имеет понятие о колебательном контуре.	Слабо разбирается в семах радиоприема и радиопередачи, а также детекторного приемника. Имеет слабое понятие о колебательном контуре.
Знание элементов электро- и радиоэлектроники	Знает необходимую информацию построении электрических схем: основные типы резисторов, основные виды конденсаторов правила пересечения соединительных проводов, тока и напряжения.	Удовлетворительно знает материал о построении электрических схем: обозначение элементов, измерительных приборов, правила пересечения соединительных проводов, тока и напряжения.	Слабо знает материал о построении электрических схем: обозначение элементов, измерительных приборов, правила пересечения соединительных проводов, тока и напряжения.
Знание технологии изготовления элементов печатных плат, монтажа и настройки простых радиоэлектронных устройств	Показывает уверенные знания при изготовлении печатных плат, правильно размещает элементы при пайке и проведение настройки с помощью измерительных приборов, пайка элементов отличная.	Показывает удовлетворительные знания при изготовлении печатных плат, правильно размещает элементы при пайке и проведение настройки с помощью измерительных приборов, пайка элементов хорошая.	Показывает слабые знания при изготовлении печатных плат, не всегда правильно размещает элементы при пайке, и проведение настройки с помощью измерительных приборов, пайка элементов удовлетворительная.
Умения и навыки			
Уметь организовать рабочее место	Правильно организует рабочее место: одет по форме, инструменты и материалы для работы расположены аккуратно, использует только необходимый инструмент, после работы приводит в порядок рабочее место.	Организация рабочего места: одет по форме, инструменты и материалы для работы расположены аккуратно, на верстаке лежит ненужный инструмент, после работы приводит в порядок рабочее место. Отвлекается вовремя работы.	Одет по форме. Инструменты и материалы для работы на верстаке расположены хаотично, лежат ненужные инструменты, после работы забывает приводить в порядок рабочее место. Часто отвлекается вовремя работы, мешает другим.

Уметь читать принципиальные схемы, работать по схемам	Уверенно читает схемы, умеет самостоятельно грамотно начертить принципиальную схему	Понимает содержание схемы, нуждается в помощи при работе над схемами. Проявляет старание.	С трудом читает схемы, нуждается в постоянной помощи при работе над схемами. Не проявляет интерес.
Уметь использовать в работе инструменты материалы	Проверяет исправность ручных инструментов, оборудования. Правильно использует в работе инструменты, материалы и оборудование. Качественно производит пайку. После работы приводит в порядок инструменты, кладет на установленное место.	Умеет пользоваться ручными инструментами, материалами и оборудованием. При работе паяльником использует много припоя и флюса, пайка не ровная, элементы стоят криво. Не следит за качеством.	Умеет использоваться ручные инструменты, требует контроля при работе на оборудовании. При работе паяльником использует много припоя и флюса, есть не пропаянные элементы, пайка не ровная, элементы стоят криво. Не следит за качеством.
Уметь пользоваться измерительными приборами и инструментами	Умеет использовать по назначению инструменты. В практической работе часто пользуется схемами контролирует качество пайки правильность размещения элементов пользуется измерительными инструментами: мультиметром вольтметр, амперметр	Знает назначение инструментов, и измерительных приборов иногда неправильно использует паяльник, мультиметр. В практической работе редко пользуется схемами. Не всегда пользуется измерительными приборами.	Слабо знает назначение инструментов, не правильно выбирает мощность паяльника В практической работе не пользуется схемами. Не использует измерительные приборы
Уметь проводить монтаж и настройку радиоэлектронных схем	Умеет изготовить печатную плату простого радиоэлектронного устройства и настроить ее с помощью измерительных приборов.	Умеет с небольшими погрешностями изготовить печатную плату простого электронного устройства и настроить ее с помощью измерительных приборов.	Испытывает большие трудности в изготовлении печатной платы и ее настройки с помощью измерительных приборов.

Уметь конструировать радиоэлектронные устройства	Уверенно находит неисправности в цепях простейшего радиоприемника. Умеет работать со схемой супергетерадинного приемника.	Испытывает трудности при нахождении неисправностей в цепи простейшего радиоприемника. Умеет работать со схемой супергетерадинного приемника.	Тратит много времени на поиски неисправностей в цепи простейшего радиоприемника. Имеет трудности в работе со схемой супергетерадинного приемника.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ			
Организационно-волевые качества			
Терпение	Спокойно переносит физические напряжения в работе, доброжелательно – во взаимоотношениях в коллективе. Проявляет настойчивость, способность долго стремиться к конечному результату работы.	Удовлетворительно переносит физические и эмоциональные напряжения. Стремится быстро закончить работу в ущерб качеству. Взаимоотношение в коллективе устойчивое.	Удовлетворительно переносит физическое напряжение. Может прекратить работу. Замыкается в себе.
Воля	Всегда доводит практическое задание (творческое, контрольное) до конечного результата с хорошим качеством. Сознательно регулирует свое поведение и поступки в коллективе.	Доводит практическое задание до конечного результата с удовлетворительным качеством. При выполнении сложного задания требуется педагогическая поддержка.	Задание, при выполнении которого требуется приложить усилия, может отказаться. Постоянно требуется педагогическая поддержка при выполнении задания.
Самоконтроль	Осознанно усваивает материал. Развито внимание и критическое мышление. Контролирует своё поведение на занятиях. Сам анализирует качество и полноту выполненного задания.	Требуется помощь со стороны педагога в качестве усвоенного материала. Удовлетворительно развито внимание и критическое мышление. Контролирует своё поведение на занятиях.	Требуется помощь со стороны педагога в качестве усвоенного материала. Слабо развито внимание и критическое мышление. Требуется контроль за поведением на занятиях.
Ориентационные качества			

Самооценка	Адекватно оценивает свою учебную деятельность. Правильно оценивает свои возможности.	Превышает свои возможности. Критично оценивает не только успехи, но и неудачи.	Самооценка завышена. Неудачи связывает с объективными обстоятельствами
Интерес к занятиям	Высокий уровень мотивации к занятиям. Сформирован устойчивый интерес к занятиям. Осознает значимость занятий для собственного развития.	Недостаточно сформирован интерес к занятиям. Недостаточно осознает значимость самой деятельности.	Низкий уровень мотивации к занятиям. Выполняет задания педагога без интереса.
Поведенческие качества			
Конфликтность	Не конфликтует. Имеет высокий уровень психологической устойчивости.	Склонен к конфликту неадекватной самооценки. Конфликт не выходит за рамки деловых отношений.	Является демонстративным типом конфликтной личности. Конфликт выходит за рамки деловых отношений, переходит на оскорбление личности.
Тип сотрудничества	Обладает качествами: деловое партнерство, взаимопомощь, дружба	Способен договариваться, идти на компромисс	С помощью педагога идет на компромисс. Не имеет друзей.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ (воспитательные результаты)			
Активность, организаторские способности	Обладает коммуникативными навыками, эмоционально-волевыми качествами, высокой организованностью. Инициативен, умеет организовывать групповую работу в проектном режиме.	Стремится утвердить себя в группе. Сложность в выборе необходимой информации для принятия решения. Завышена самооценка.	Проявляет трудность в саморегуляции поведения, несдержанность. Пассивен. Навыки командной работы в процессе формирования.
Коммуникативные навыки, коллективизм	Умеет самостоятельно выстраивать взаимодействие со сверстниками.	Выстраивает взаимодействие со сверстниками с помощью педагогической поддержки.	Личность замкнутая, либо гиперактивная. Создает трудности в коллективе своим поведением.

Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность	Всегда выполняет установленные нормы общественного порядка в учреждении. Организован и воспитан, умеет управлять своим поведением. Заинтересован в успешном решении задания без педагогической поддержки. Хорошо развито чувство ответственности. Сознательно относится к своим обязанностям, требователен к своему собственному поведению.	Ситуативно выполняет установленные нормы общественного порядка в учреждении. Недостаточный уровень самостоятельности при выполнении задания. Ситуативно умеет управлять своим поведением, доброжелательно реагирует на предъявляемые требования.	Ситуативно выполняет установленные нормы общественного порядка в учреждении, а также в процессе занятий и вне занятий. Не контролирует свое поведение. Отсутствует самостоятельность при выполнении задания. Чувство ответственности в состоянии формирования. Неадекватно воспринимает предъявляемые требования.
Нравственность, гуманность	Всегда открыт, искренен, тактичен и отзывчив. В общении со старшими и сверстниками проявляет чувства такта и уважения. Сформированы качества патриота и гражданина страны.	Ситуативно соблюдает нравственные нормы. Качества патриота и гражданина страны в процессе формирования.	В общении со сверстниками может проявить грубость, отказать в помощи. Нравственные нормы в процессе формирования.
Креативность, склонность к исследовательско-проектной деятельности	Проявляет креативное мышление в решении научной проблемы, способен быстро переключаться с одной идеи на другую, предлагает большое количество идей.	Креативное мышление в процессе формирования. Предложения учащегося отражают его достигнутый ментальный уровень.	Склонность к исследовательско-проектной деятельности низкая.