

**Государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

**ПРИНЯТА**  
Педагогическим советом  
Протокол от 30.08.2023г №1

**УТВЕРЖДЕНА**  
Приказом директора  
от 30.08.2023г №187-од

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

Срок освоения: 2 года  
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Разработчик программы  
Турова Марина Геннадьевна,  
педагог дополнительного образования

## Пояснительная записка

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы (ДОП) – техническая.

**Адресат программы «Радиоэлектроника и робототехника»:** данная программа адресована детям 12-18 лет (учащимся 5-11 классов). А именно тем обучающимся, которые интересуются как техникой создания различных моделей, так и историей нашего Отечества в целом, ведь многие наши соотечественники были талантливыми изобретателями. А также родителям, которые поощряют увлечения своих детей, помогают им и принимают активное участие в их жизни. Дети этого возраста способны усваивать разнообразную информацию об устройстве радиоэлектронных устройств и истории их создания на достаточно высоком уровне. Занятия радиоэлектроникой и робототехникой способствуют развитию личности в коллективе, начиная от эмоциональной заинтересованности в творческой деятельности в самом начале обучения и, заканчивая сформировавшейся личностью, способной нестандартно мыслить, проявляя самостоятельность и инициативность при решении общей задач. При этом взаимодействие ребят разных возрастных категорий благоприятно влияет на психологический климат в коллективе, когда партнерское взаимодействие не душит творчества, а располагает к нему.

**Актуальность реализации программы** обусловлена тем, что она предусматривает расширение политехнического кругозора обучающихся, развитие их пространственного мышления, формирования устойчивого интереса к технике. В процессе изучения основ радиоэлектроники и робототехники обучающиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией различных моделей. Особенностью программы является ее профессиональная ориентированность и преемственность в обучении. Программа дает навыки обращения с компьютерными программами, дает возможность поверить в себя, в свои способности, развивает конструкторские способности, нестандартное мышление и творческую индивидуальность.

**Отличительные особенности программы «Радиоэлектроника и робототехника»** заключаются в том, что она учит детей не только работать с предложенными схемами, но и побуждает их к творческой деятельности, направляет внимание на постановку проблемных задач и способствует решению этих задач в процессе выполнения работы.

Методика проведения занятий включает теоретические и практические занятия. Причем, теория и практика существенно варьируется в зависимости от прохождения обучающимися этапов обучения.

На первом году обучения основное внимание уделяется практике, когда через игровые, ситуационные роли обучающимся легче адаптироваться с другими кружковцами и педагогом. К завершающему периоду обучения практически каждый обучающийся может собирать не сложные радиоэлектронные схемы, обладает техническими знаниями, достаточными для постройки простого робота, обладает начальными навыками компьютерного программирования. Т.е., может прочитать радиоэлектронную схему, установить радиоэлементы на макетную и установочную платы, создать и установить несложную компьютерную программу.

На втором году обучения приобретаются навыки работ по более сложным радиоэлектронным схемам и сборке их. Увеличивается количество теоретических знаний. Появляется умение работать с системами радиуправления и компьютерного программирования, приобретаются психологические навыки, необходимые для участия в различных соревнованиях. Это достигается путем проигрывания возможных поведенческих ситуаций, складывающихся во время проведения конкурсов и соревнований.

Практически каждый обучаемый может собрать электрическую схему, изготовить на её базе действующую модель программируемого радиоэлектронного устройства, написать несложную компьютерную программу для робота, изготовить детали для робота на базе Arduino.

**Уровень освоения программы:** общекультурный.

Техническая целесообразность программы «Радиоэлектроника и робототехника» состоит в приобретении навыков обращения с компьютерными программами, освоении азов радиоэлектроники, возможности поверить в себя, в свои способности, развитии конструкторских способностей, нестандартного мышления и творческой индивидуальности, ориентации на эффективное решение актуальных проблем ребенка.

**Объём и срок освоения программы:** Программа рассчитана на два года обучения и содержит 144 учебных часа в год.

**Цель программы** – формирование творческих способностей обучающихся, и, как результат способность активно, творчески решать стоящие перед ними задачи.

о **Задачи:**

**Обучающие:**

- Ознакомить с разными радиоэлектронными компонентами и использованием их в радиоэлектронике и робототехнике;
- Ознакомить с инструментами, применяемыми при работе с установочными платами и установке на них комплектующих деталей;
- Дать понятие о радиоэлектронной схеме;
- Ознакомить с правилами сборки по схемам;
- Учить ориентироваться в технике чтения элементарных схем и чертежей;
- Учить самостоятельно выполнять модели и конструкции из разных материалов;
- Ознакомить с приемами декоративно-художественного оформления моделей;
- Ознакомить с элементами художественного конструирования.
- Учить обучающихся приемам правильной и безопасной работы с различным электроинструментом, а также работе на станочном оборудовании.
- Ознакомить обучающихся с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами.

**Развивающие:**

- Развивать творческие возможности обучающихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области радиоэлектроники и робототехники.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

**Воспитательные:**

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать осознание обучающимся своих внутренних возможностей.
- Заложить основы культуры труда;
- Прививать аккуратность, бережное отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов;

- Формировать творческую активность, стремление сделать что-либо своими руками;
- Формировать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

## **Планируемые результаты освоения обучающимися программы**

### **Личностные результаты**

- в ценностно-ориентационной сфере:
  - проявление познавательных интересов и активности в области радиоэлектроники и робототехники;
  - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
  - овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
  - самооценка своих умственных и физических способностей для труда в сфере радиоэлектроники и робототехники;
  - становление профессионального самоопределения в технической сфере;
  - планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- в познавательной сфере:
  - осознание необходимости общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
  - бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

### **Метапредметные результаты:**

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения поставленной задачи на основе заданных алгоритмов.
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- мотивированный отказ от образца объекта труда при данных условиях, поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по сборке радиоэлектронных устройств;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности

- в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

**Предметные результаты:**

➤ *в познавательной сфере:*

- знает технологические приемы сборки радиоэлектронных устройств;
- знает историю возникновения механизмов, их роль в развитии цивилизации и технического прогресса;
- знает роль технического прогресса в истории Отечества;
- знает наименование и назначение различного электротехнического инструмента, а также электромеханических станков;
- имеет представление об основных материалах (металл, полимеры), используемых при сборке схем.

➤ *в ценностно-ориентационной сфере:*

- имеет технический взгляд на мир, т.е. мыслит логично, то есть четко, последовательно, неэмоционально и доказательно.
- умеет составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.

➤ *в коммуникативной сфере:*

- ориентируется в социокультурных и информационных коммуникациях;

➤ *в трудовой сфере:*

- владеет приемами правильной и безопасной работы с различным инструментом;
- владеет практическими навыками установки деталей на макетные и установочные платы;
- владеет практическими навыками программирования на базе Arduino;
- владеет практическими навыками запуска роботов;
- умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

**Организационно-педагогические условия реализации программы:**

**Язык реализации:** Программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

**Форма обучения:** Программа реализуется в очной форме. Программа может быть реализована с использованием элементов дистанционных образовательных технологий.

**Особенности реализации:** Программа ориентирована на систематизацию знаний и умений в области радиоэлектроники и робототехники. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала кружка, готовят учащихся к решению ряда задач, связанных с программированием, механикой, мехатроникой, электротехникой, электроникой и автоматическим управлением.

Объединение с одной стороны призвано развить специальные

технические умения, использовать механику, радиоэлектронику и программирование в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначено для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

**Условия набора и формирования групп:** для обучения по программе принимаются обучающиеся в возрасте 12-17 лет на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка. Предполагается, что обучающиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса. Контингент может быть, как одновозрастной, так и разновозрастной. *Количество детей в группе: 15 человек для групп первого года обучения, 12 человек для групп второго года обучения. Также в группу второго года обучения могут входить все желающие, успешно прошедшие тестирование по программе первого года обучения и имеющие необходимые знания и навыки для обучения в рамках программы второго года обучения.*

**Формы организации и проведения занятий:** фронтальная, групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная; аудиторные, внеаудиторные занятия и дистанционное обучение.

#### **Материально-техническое оснащение**

Для реализации программы требуется следующее материально-техническое оснащение:

- Станки:
  - металлообрабатывающие (сверлильный);
- Оборудование и инструменты:
  - Рабочие столы для выполнения электротехнических работ;
  - инструмент для сборки электрических схем;
  - электроинструмент (электропаяльники, паяльные станции, осциллографы, мультиметры).
  - компьютер, принтер, ксерокс;
- *Модельные материалы:*
  - электродвигатели;
  - аппаратная платформа Arduino;
  - комплектующие материалы (радиодетали);
  - макетные платы;
  - установочные платы;
  - материалы для пайки (канифоль, олово, ПОС, флюсы).
- Средством наглядности служит оборудование для мультимедийных демонстраций (компьютер и мультимедийный проектор), позволяющее вести обсуждение теории и результатов практических работ обучающихся.

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 «Радиоэлектроника» и робототехника  
 1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2		2	Тестирование
2.	Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение	25	33	58	Устный опрос. Тестирование
3.	Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino	20	18	38	Устный опрос. Практические работы.
4.	Раздел 4. Пайка. Работа с электропаяльником.	2	10	12	Тестирование. Практические работы.
5.	Раздел 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям	1	21	22	Практические работы.
6.	Раздел 6. Творческая, проектная деятельность	2	26	28	Устный опрос. Практические работы. Защита проектов.
7.	Раздел 7. Итоговое занятие	2		2	Тестирование.
8.	Итого:	54	90	144	

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**«Радиоэлектроника и робототехника»**  
 2 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2		2	Тестирование
2.	Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности	10	54	64	Устный опрос. Практические работы
3.	Раздел 3. Изготовление робота	1	35	36	Устный опрос. Практические работы.
4.	Раздел 4. Творческая, проектная деятельность	2	38	40	Устный опрос. Практические работы. Защита проектов.
5.	Раздел 5. Итоговое занятие	2		2	Тестирование.
6.	Итого:	<b>17</b>	<b>127</b>	<b>144</b>	



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Оценочные материалы

**Оценочный контроль** обучающихся проходит в соответствии с Положением о порядке текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам, который является локальным нормативным актом ГБОУ школы № 380 Санкт-Петербурга и определяет формы, порядок и периодичность проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся Отделения дополнительного образования детей.

#### Оценочные материалы:

При обучении используются следующие формы диагностики прогнозируемых результатов:

- самостоятельная работа по изученным темам;
- тесты;
- олимпиады;
- конкурсы;
- выставка детских работ;
- соревнования.

#### Виды контроля:

Входной – при наборе группы.

Текущий – по окончании изучения темы (раздела)

Промежуточная аттестация – в конце полугодия (декабрь, май).

Итоговый – в конце обучения по программе

#### Сроки контроля:

Входная диагностика проводится с сентября месяца с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей детей и определения природных физических качеств и умений.

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии, мероприятии в форме опроса, наблюдения, анализа выполнения заданий, беседы.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце полугодия. Проверка освоения программы в форме опроса, беседы, диагностической игры.

В конце обучения по ДОП осуществляется итоговый контроль (аттестация)- комплексная диагностика знаний, умений и навыков, полученных обучающимися за все года обучения.

#### Формы проведения контроля:

Олимпиады, соревнования и конкурсы по радиоэлектронике, выставка работ.

## Критерии оценивания показателей результативности освоения обучающимися программы

**«Информационная карта освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы»**

№ п/п	Параметры оценки уровня освоения программы	Характеристика низкого уровня освоения программы	Оценка уровня освоения программы (в баллах)					Характеристика высокого уровня освоения программы
			Очень слабо	Слабо	Удовлетворительно	Хорошо	Очень хорошо	
1	Опыт освоения теоретической информации (объем, прочность, глубина)	Информация не освоена	1	2	3	4	5	Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы
2	Опыт практической деятельности (степень освоения способов деятельности: умения и навыки)	Способы деятельности не освоены	1	2	3	4	5	Способы деятельности освоены полностью в соответствии с задачами программы
3	Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств учащегося)	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)	1	2	3	4	5	Приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося
4	Опыт творчества	Освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности	1	2	3	4	5	Приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
5	Опыт общения	Общение отсутствовало (ребёнок закрыт для общения)	1	2	3	4	5	Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-учащийся» и «учащийся-учащийся». Доминируют субъект-субъектные отношения
6	Осознание ребенком актуальных достижений. Фиксированный успех и вера ребенка в свои силы (позитивная «Я-концепция»)	Рефлексия отсутствует	1	2	3	4	5	Актуальные достижения ребенком осознаны и сформулированы
7	Мотивация и осознание перспективы	Мотивация и осознание перспективы отсутствуют	1	2	3	4	5	Стремление ребенка к дальнейшему совершенствованию в данной области (у ребенка активизированы познавательные интересы и потребности)
<b>Итоговый балл:</b>								

Общая оценка уровня освоения программы: 7-20 баллов – программа освоена на низком уровне; 21-28 баллов – программа освоена на среднем уровне; 29-35 баллов – программа освоена на высоком уровне.

### Критерии и показатели оценок результатов обучения:

Баллы выставляются каждому обучающемуся по пятибалльной шкале по каждому критерию и заносятся в таблицу: «Ведомость промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе».

Все баллы суммируются и вычисляется среднеарифметический балл, который заносится в графу «Итоговый балл».

Уровень освоения программы выставляется по следующей шкале: от 7 до 20 баллов – уровень низкий от 21 до 28 баллов – уровень средний от 29 до 35 баллов – уровень высокий

Итоговые баллы за каждое полугодие учащихся заносятся в таблицу: «Ведомость итоговой аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе».

Баллы за каждое полугодие суммируются, и вычисляется среднеарифметический балл, который заносится в графу «Весь курс (итоговый результат)».

Уровни освоения программы за два полугодия суммируются, и вычисляется среднеарифметический уровень, который заносится в графу «Весь курс».

## Карта оценивания результативности освоения обучающимися программы объединения «Радиоэлектроника и робототехника» (промежуточная аттестация)

Ведомость промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе

Номер группы: \_\_\_\_\_ Учебный период: \_\_\_\_\_ ФИО педагога: \_\_\_\_\_  
 Название программы: \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия Имя учащегося	Оценка уровня освоения программы учащимися (1-5 баллов)							Итоговый балл	Уровень освоения программы (низкий, средний, высокий)
		Опыт освоения теоретической информации (объём, прочность, глубина)	Опыт практической деятельности (степень освоения способов деятельности: умения и навыки)	Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств учащегося)	Опыт творчества	Опыт общения	Осознание ребёнком актуальных достижений Фиксированный успех и вера ребёнка в свои силы (позитивная «Я-концепция»)	Мотивация и осознание перспективы		
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										

Дата \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

## Карта оценивания результативности освоения обучающимися программы объединения «Радиоэлектроника и робототехника» (итоговая аттестация)

Ведомость итоговой аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе

Номер группы: \_\_\_\_\_ Период обучения: \_\_\_\_\_ ФИО педагога: \_\_\_\_\_  
 Название программы: \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия имя учащегося	Оценка уровня освоения программы					
		I полугодие второго года обучения		II полугодие второго года обучения		Весь курс (итоговый результат)	
		Балл	Уровень	Балл	Уровень	Балл	Уровень
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							

Дата \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

## Методические материалы

### Методики, методы и приёмы, технологии 1-го года обучения

№ п/п	Тема программы	Формы проведения занятий	Перечень дидактических средств	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Беседа, информационное сообщение	Инструкции по ТБ, видеоматериалы	Педагогическое наблюдение, начальная диагностика способностей, опрос, тестирование,
2	Элементы электрической цепи, их назначение	Беседа, информационное сообщение	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор	Педагогическое наблюдение, опрос, анализ сборки электрических цепей
3	Основы программирования на платформе Arduino	Беседа, практические задания, индивидуальная работа	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор	Анализ выполнения основ программирования на платформе Arduino
4	Пайка. Работа с электропаяльником.	Беседа, практические задания, индивидуальная, работа	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор, паяльная станция, электропаяльник	Анализ выполнения электротехнических работ с применением пайки
5	Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям	Беседа, практические задания, индивидуальная работа	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор, радиодетали, платы, паяльная станция, электропаяльник	Анализ сборки и программирования простейшего робота для езды по линиям

6	Творческая, проектная деятельность	Беседа, практические задания, индивидуальная, коллективная работа	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор, радиодетали, платы, паяльная станция, электропаяльник	Участие в олимпиадах, конкурсах, соревнованиях, выставках
7	Итоговое занятие	Беседа, информационное сообщение	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор	Опрос, тестирование. Анализ результатов участия каждого в олимпиадах, выставках, конкурсах, соревнованиях

### Методики, методы и приёмы, технологии 2-го года обучения

№ п/п	Тема программы	Формы проведения занятий	Перечень дидактических средств	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Беседа, информационное сообщение	Инструкции по ТБ, видеоматериалы	Педагогическое наблюдение, начальная диагностика способностей, опрос, тестирование
2	Что такое Arduino и его возможности	Беседа, информационное сообщение	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор	Педагогическое наблюдение, опрос, анализ сборки электрических цепей и программирования на базе Arduino
3	Изготовление робота	Беседа, практические задания, индивидуальная, коллективная работа	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор, паяльная станция, электропаяльник	Анализ изготовления робота, соревнования
4	Творческая, проектная деятельность	Беседа, практические задания, индивидуальная, коллективная работа	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор, лазерный станок	Участие в олимпиадах, конкурсах, соревнованиях, выставках
5	Итоговое занятие	Беседа, информационное сообщение	Персональный компьютер, интерактивная доска, мультимедийный проектор	Опрос, тестирование. Анализ результатов участия каждого в олимпиадах, выставках, конкурсах, соревнованиях

#### Формы выявления результатов обучающихся:

В обучении – репродуктивный словесный (устное изложение, беседа, разбор практических заданий), наглядный (показ видеоматериалов, компьютерные презентации по Основам радиоэлектроники и робототехники, иллюстрированных учебных заданий), практический

(изготовление и настройка роботов для езды по линиям), проблемно-исследовательский (выполнение практических заданий по предложенным темам), ролевой.

В воспитании – (по Г. И. Щукиной) – методы формирования сознания личности, методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения, методы стимулирования поведения и деятельности, (по И. П. Иванову) – коллективное планирование, коллективное творческое дело, командное воспитание, (по В. П. Крапивину) – самоуправление.

Основными направлениями деятельности объединения «Радиоэлектроника и робототехника» являются: - изучение основных разделов программы «Радиоэлектроника и робототехника» (относящейся к технической направленности), включая практическую часть, в том числе с использованием технических средств обучения; - реализация Плана работы объединения, включая участие в школьном и районном этапах ВОШК по технологии, районном и городским конкурсах технического конструирования и моделирования «От идеи до воплощения», районном конкурсе «Фантазии Самоделкина», районной выставке-конкурсе детских технических работ. Основные формы деятельности Объединения по данной программе: обучение - применение знаний на практике через практические занятия, олимпиады, соревнования, конкурсы, выставки и прочие мероприятия согласно Плану работы.

#### **Виды деятельности обучающихся:**

- Изучение правил техники безопасности при работе на ПК, сверлильном станке, ручном оборудовании, с электропаяльником;
- Олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки;
- Выполнение теоретических и практических заданий.

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

1. Выставка детского технического творчества, соревнования.
2. Участие в конкурсах - «От идеи до воплощения», «Фантазии Самоделкина»
3. Участие в акции «Письмо солдату Великой Отечественной войны»
4. Участие во Всероссийской олимпиаде школьников по технологии.
5. Родительские собрания.
6. Открытые занятия.

Формы фиксации результатов обучающихся:

- Информационные карты освоения обучающимися ДОП (промежуточная аттестация)
- Информационные карты освоения обучающимися ДОП (итоговая аттестация)
- Протоколы соревнований, конкурсов
- Видео, фотографии мероприятий
- Грамоты, дипломы

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

### Нормативно-правовые документы:

1. "Конвенция о правах ребенка" (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г.) (вступила в силу для СССР 15.09.1990 г.)
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 г.)
3. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 02 июля 2021г.)
4. Федеральный закон Российской Федерации от 31.07.2020 №304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол № 3)
6. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2021
7. Указ Президента РФ от 19 декабря 2012 г. № 1666 "О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года"
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
9. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467// [Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей](#)
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13 марта 2019 г. N114// Показатели, характеризующие общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам
11. Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
12. Приказ Минтруда России от 10.01.2017 N 10н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист в области воспитания"
13. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391// Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ
14. Приказ Рособрнадзора от 14.08.2020 N 831 (ред. от 12.01.2022) "Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и формату представления информации"
15. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 г. Москва "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
16. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. №2 Об утверждении санитарных правил и норм



- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
17. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 N 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
  18. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года
  19. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р// Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года
  20. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2021 N 122-р (ред. от 14.03.2023)//Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года
  21. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 № 2950-р // Об утверждении Концепции развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года
  22. Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 25.12.2017 N 3986-р «Об утверждении технологических регламентов оказания государственных услуг в сфере дополнительного образования»
  23. Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 25.08.2022 года № 1676-р «Об утверждении критериев оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и индивидуальными предпринимателями Санкт-Петербурга»
  24. Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 05.09.2022 № 1779-р «Об утверждении Правил проведения независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, планируемых к реализации в рамках персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Санкт-Петербурге»
  25. Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 № 105-р / Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы «Петербургские перспективы»
  26. Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга от 21.08.2020 № 24-рп «Об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2020-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
  27. Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 года № ВК-641/09 // Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей"
  28. Устав ГБОУ школы № 380 Санкт-Петербурга;
  29. Положение о дополнительной общеразвивающей программе, реализуемой в Государственном бюджетном общеобразовательном учреждении школы № 380 Красносельского района Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина;
  30. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам.

#### **Список литературы для использования педагогом:**

1. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника. – СПб: Наука и техника, 2017.

2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017.
3. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса. – СПб.: Речь, 2003.
4. Филиппов С.А. Уроки Робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
5. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – М: ДМК, 2017.

**Список литературы в адрес обучающихся и родителей:**

1. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001.
2. Филиппов С.А. – Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013.
3. Шеффер Ф. Электроника для детей. – М.: ДМК, 2019.

**Перечень интернет источников:**

1. Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знаток». Книга 1. Книга 2. – Режим доступа: <https://elit-knigi.ru/details.php?id=163357>
2. *Википедия*: свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Руднянская Г.В. – Тест «Работа с паяльником». – Режим доступа: [http://rodn-i-k.narod.ru/testes/tehnol/t\\_r\\_mont.html](http://rodn-i-k.narod.ru/testes/tehnol/t_r_mont.html)
4. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001. - Режим доступа: <http://mexalib.com/view/27715>
5. Тесты по радиоэлектронике. – Режим доступа: <https://test-otvet.com.ua/tehnicheskietemy/476-testy-po-radioelektronike.html>
6. Уроки Ардуино и Робототехники. – Режим доступа: <https://alexgyver.ru/lessons/>

**Государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕН  
Приказом директора  
от 30.08.2023 №188-од

**Календарный учебный график реализации  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Радиоэлектроника и робототехника»  
на 2023-2024 учебный год  
возраст обучающихся: 12-18 лет**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2023	25.05.2024	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	-	-	-	-	-	-

**Режим работы в период школьных каникул**

Занятия проводятся по утвержденному расписанию или по временному расписанию, составленному на период каникул, в форме групповых занятий.

**Государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

**УТВЕРЖДЕНА**  
Приказом директора  
от 30.08.2023г №187-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дополнительной общеразвивающей программы**  
**«Радиоэлектроника и робототехника»**  
**первого года обучения**

**Особенности программы 1 года обучения:**

Первый год обучения начинается со знакомства ребят с историей радиоэлектроники и робототехники.

История науки и техники устанавливает связь во времени между явлениями и помогает их осмыслить. Наблюдая, как одно явление следует из другого, сколько времени потребовалось для достижения следующей ступени познания, история науки и техники учит прогнозировать их развитие с учетом реальных возможностей и требований науки и общества.

Электроника представляет собой бурно развивающуюся отрасль науки и техники. Она изучает физические основы и практическое применение различных электронных приборов. К физической электронике относят: электронные и ионные процессы в газах и проводниках. На поверхности раздела между вакуумом и газом, твердыми и жидкими телами. К технической электронике относят изучение устройства электронных приборов и их применение. Область, посвященная применению электронных приборов в промышленности называется Промышленной Электроникой.

Успехи электроники в значительной степени стимулированы развитием радиотехники. Электроника и радиотехника настолько тесно связаны, что в 50-е годы их объединяют и эту область техники называют Радиоэлектроника. Радиоэлектроника сегодня это комплекс областей науки и техники, связанных с проблемой передачи, приема и преобразования информации при помощи электромагнитных колебаний и волн в радио и оптическом диапазоне частот. Электронные приборы служат основными элементами радиотехнических устройств и определяют важнейшие показатели радиоаппаратуры. С другой стороны, многие проблемы в радиотехнике привели к изобретению новых и совершенствованию действующих электронных приборов. Эти приборы применяются в радиосвязи, телевидении, при записи и воспроизведении звука, в радиолокации, в радионавигации, в радиотелеуправлении, радиоизмерении и других областях радиотехники.

Современный этап развития техники характеризуется всевозрастающим проникновением электроники во все сферы жизни и деятельности людей. По данным американской статистики до 80% от объема всей промышленности занимает электроника. Достижения в области электроники способствуют успешному решению сложнейших научно-технических проблем. Повышению эффективности научных исследований, созданию новых видов машин и оборудования. Разработке эффективных технологий

и систем управления: получению материала с уникальными свойствами, совершенствованию процессов сбора и обработки информации. Охватывая широкий круг научно-технических и производственных проблем, электроника опирается на достижения в различных областях знаний. При этом с одной стороны электроника ставит задачи перед другими науками и производством, стимулируя их дальнейшее развитие, и с другой стороны вооружает их качественно новыми техническими средствами и методами исследования.

В массовом сознании слово «робот» ассоциируется в основном с научными достижениями и идеями 20-21 веков. Особенно часто этот термин мало разбирающийся в технических областях человек встречает в произведениях научной фантастики – романах Айзека Азимова, сериях фильмов «Терминатор», «Трансформеры» и т.д. Более продвинутые из них еще могут припомнить советские «Луноходы», промышленные или медицинские аппараты, зверо- или человекоподобных роботов из рекламных роликов компании Boston Dynamics. Однако, как и многие другие великие идеи человечества, концепция автоматизированных механизмов, способных самостоятельно выполнять различные операции, появилась гораздо раньше и прошла длительный путь своего развития.

Первое появление слова «робот» относится к 1920 году, когда чешский писатель Карел Чапек употребил его в фантастической пьесе «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)». Там оно обозначало искусственно созданного человека, чей труд использовался на тяжелых и опасных производствах взамен человеческого (robota в переводе с чешского – каторга). И хотя в этом произведении роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие впоследствии было популяризировано именно в отношении механических устройств.

Робота следует отличать от простых механизмов и автоматов. Это устройство обладает способностью к более тесному и комплексному взаимодействию с оператором и внешней средой. Если простой автоматический механизм при выполнении определенного действия слепо следует заранее заложенному в нем алгоритму, то робот способен воспринимать внешние сигналы и в соответствии с ними адаптировать свои действия. Таким образом, его взаимодействие с внешней средой становится более гибким, точным и универсальным. Даже самые первые в мире роботы имели примитивные аналоги органов чувств, без которых это принципиальное отличие было бы невозможным.

Сегодня роботы проникли практически во все сферы деятельности. Промышленность, научные исследования, энергетика, медицина, развлечения, военные действия и даже космос – современные автоматические или дистанционно контролируемые механизмы используются очень широко и даже постепенно вытесняют человеческий труд. Развитие роботов идет по нескольким направлениям – улучшение механизмов и приводов, совершенствование алгоритмов, внедрение самообучающихся систем управления (слабого искусственного интеллекта), а также разработка новых интерфейсов «человек-компьютер». Роботизация тесно переплетается с биотехнологиями и кибернетикой, результатом чего является создание кибернетических организмов (киборгов), функциональных бионических протезов, полностью автономных автомобилей, кораблей, космических и летательных аппаратов (в том числе военных). Так наше общество незаметно для себя вошло в будущее, которое всего лишь век назад описал в своей пьесе Карл Чапек.

Классификация роботов очень обширна. Чтобы представить какие бывают роботы необходимо структурировать знания. Уже в наше время роботы вошли в производственные и бытовые процессы общества. Невозможно представить производство автомобилей без запрограммированных роботов-сварщиков или обезвреживание минного поля с помощью роботов-сапёров в местах боевых конфликтов.

Дроны и искусственный интеллект эволюционирует, постоянно изобретаются новые типы роботов, и спектр их применения расширяется постоянно.

### **Классификация роботов по типу управления:**

1. Автономные — совершающие целевую работу или задачу без вмешательства человека. Такие роботы получают и обрабатывают информацию из окружающей среды самостоятельно с помощью технологии искусственного интеллекта. Они более совершенны с технической точки зрения. Самое примечательное что человечество не смогло создать разумного робота, способного к критическому мышлению. Зачастую такие машины ошибаются там, где человек без труда выходит из ситуации. К таким ботам можно отнести комбайны с технологией беспилотной работы, беспилотные автомобили и дроны курьеры.
2. Полуавтономные — выполняющие задачу без вмешательства человека, при этом по заранее определённом алгоритму. Эти боты более надёжны, по той причине что работают по определённому набору правил. Они запрограммированы создателем той или иной модели. К таким роботам относятся роботы-сборщики на линиях сборки автомобилей, или станки ЧПУ запрограммированные на какое-либо изделие.
3. Управляемые — управляемые человеком непосредственно либо дистанционно. Позволяют решать задачи управляя посредством пульта управления или иных устройств ввода сигнала. К таким роботам можно отнести экзоскелеты или просто детская машинка на дистанционном управлении.

### **Классификация по типу позиционирования:**

1. Стационарные — монтированные в фундамент, к несущим стенам или потолку по отношению к обслуживаемому оборудованию. Чаще используются на производстве где рутинная или тяжелая работа позволяет повысить эффективность и скорость производства продукции. Это сварщики, сборщики, упаковщики, подъёмники и др.
2. Передвижные — способные перемещаться в пространстве с помощью шасси, либо по ограниченной траектории по рельсам или индуктивным и оптическим трассам. К таким относятся роботы на колёсах, гусеницах, квадрокоптеры и др.

### **Классификация по типу назначения:**

1. Промышленные — участвующие в производственном процессе изготовления изделий и деталей.
2. Бытовые — предназначенные для облегчения жизнедеятельности человека.
3. Медицинские — предназначенные для работы в медицинской отрасли, облегчающие труд врачам и помогающие исключить человеческий фактор.
4. Военные — предназначенные для ведения боевых действий и обороны различных стран мира. К ним можно отнести различные противовоздушные системы, сапёры, военные беспилотники.

### **Классификация по способу передвижения:**

1. Подземные — соответственно перемещающиеся под землёй. Это могут быть исследовательские дроны.
2. Подводные — перемещающиеся под водой. Это могут быть подводный батискаф или торпеда.
3. Надводные — перемещающиеся над водой. Это могут быть лодки или катера.
4. Наземные — передвигающиеся по суше. Это самоходные машины на гусеничном или колёсном ходу. Некоторые модели перемещаются при помощи механических ног.
5. Летательные — перемещающиеся по воздуху над землёй. Это так называемые беспилотники и квадрокоптеры.

Первый год обучения интересен тем, что ребята впервые знакомятся с радиоэлементами, их свойствами и назначением. И чем быстрее ребенок научится разбираться в радиоэлектронных схемах, тем меньше цикл от первых затрат труда до первых ощутимых результатов. А, следовательно, и целевая результативность деятельности ребенка будет выше.

В процессе сборки схем и изготовления модели робота обучающиеся много работают с мелкими деталями, развивая мелкую моторику рук, математическое и логическое мышление. Детям становится более понятной технологическая последовательность работы над моделью. Как правило, к концу первого полугодия каждый ребёнок умеет собирать простые радиоэлектронные устройства по предложенным схемам. При подключении схем к источнику энергии теоретические знания, приобретённые ранее, воплощаются на практике. Соревнования вырабатывают атмосферу азарта, заинтересованности в конечных результатах своего труда.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Работа объединения направлена на изучение простейших приемов программирования и применения их на практике при изготовлении роботов для езды по линиям, а также в творческой деятельности.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 часа в неделю в течении 36 недель обучения. Для реализации программы в кабинете имеются рабочие столы, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат, слесарный верстак, тиски, столярная ножовка, ламинатор, устройство для УФ экспонирования, кюветы, сплав Розе, фоторезист..

**Цель программы:** формирование и развитие творческих способностей обучающихся.

#### **Задачи:**

Главная задача, которая стоит перед обучающимися – это развить креативное, пространственное, аналитическое мышление.

А так же повысить интерес к геометрии, алгебре, черчению, помочь улучшить успеваемость по школьным предметам, научить усидчивости, целеустремленности, правильному целеполаганию.

#### **Обучающие:**

- Учить собирать не сложные электронные устройства.
- Учить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с различным радиомонтажным инструментом и измерительными приборами, а также работе с эл.паяльниками.
- Ознакомить воспитанников с историей возникновения радиоэлектроники и робототехники, ее истоками, развитием и перспективами.

#### **Развивающие:**

- Развивать творческие возможности учащихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области радио и робототехники.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

**Воспитательные:**

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать способность работать в разновозрастной группе.
- Воспитывать осознание учащимся своих внутренних возможностей.

**Планируемые результаты:****Личностные результаты**

- в ценностно-ориентационной сфере:
  - проявление познавательных интересов и активности в области радиоэлектроники и робототехники;
  - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
  - овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
  - самооценка своих умственных и физических способностей для труда в сфере радиоэлектроники и робототехники;
  - становление профессионального самоопределения в технической сфере;
  - планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- в познавательной сфере:
  - осознание необходимости общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
  - бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

**Метапредметные результаты:**

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения поставленной задачи на основе заданных алгоритмов.
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- мотивированный отказ от образца объекта труда при данных условиях, поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по сборке радиоэлектронных устройств;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности



- с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

### **Предметные результаты:**

#### ➤ *в познавательной сфере:*

- знает технологические приемы сборки радиоэлектронных устройств;
- знает историю возникновения механизмов, их роль в развитии цивилизации и технического прогресса;
- знает роль технического прогресса в истории Отечества;
- знает наименование и назначение различного электротехнического инструмента, а также электромеханических станков;
- имеет представление об основных материалах (металл, полимеры), используемых при сборке схем.

#### ➤ *в ценностно-ориентационной сфере:*

- имеет технический взгляд на мир, т.е. мыслит логично, то есть четко, последовательно, неэмоционально и доказательно.
- умеет составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.

#### ➤ *в коммуникативной сфере:*

- ориентируется в социокультурных и информационных коммуникациях;

#### ➤ *в трудовой сфере:*

- владеет приемами правильной и безопасной работы с различным инструментом;
- владеет практическими навыками установки деталей на макетные и установочные платы;
- владеет практическими навыками программирования на базе Arduino;
- владеет практическими навыками запуска роботов;
- умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

### **Результатами воспитательной деятельности программы являются:**

развитие ответственности; самостоятельности в принятии решений и контроле качества изделия; восприимчивости к новому и неординарному; воспитание основы культуры труда, аккуратности, бережного отношения к инструментам и оборудованию; навыки рационального использования материалов; творческая активность, стремление сделать что-либо своими руками; развитие коммуникативной культуры, внимания и уважения к людям, терпимости к чужому мнению, умения работать в коллективе.

## Содержание программы 1 года обучения

### Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

**Теория:** Знакомство с группой. Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Правила техники безопасности. ПДД, ППБ № 1. Краткая история электротехники. Классификация роботов: по типу управления; по типу позиционирования; по типу назначения; по способу передвижения.

### Тема 2. Элементы электрической цепи, их назначение (58 ч.)

**Теория:** Макетные платы для монтажа без пайки, их виды и устройство. Ручной инструмент для радиоэлектронных работ. Виды проводов, их зачистка. Условные изображения элементов цепи. Простая электрическая цепь. Источники питания. Батарейки и аккумуляторы. История создания батарей. Последовательное и параллельное включение батарей. Переключатели. Виды переключателей: движковый переключатель, кнопочный переключатель, геркон, сенсорный переключатель. Источники света. Лампочки и светодиоды. Применение. Историческая справка. Основные схемы включения. Электродвигатель и электрогенератор. Резисторы и реостаты. Резистор как ограничитель тока. Цветовая маркировка резисторов. Переменный резистор как делитель напряжения. Схема простейшего делителя напряжения. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников. Последовательное и параллельное включение резисторов. Последовательное и параллельное соединение ламп. Проводники и диэлектрики. Что представляет собой катушка индуктивности. Электроизмерительные приборы. Их включение в электрическую цепь. Микрофоны. Громкоговорители. Электродинамический громкоговоритель (динамик). Пьезоэлектрический громкоговоритель (пьезоизлучатель). Конденсатор. Переменный конденсатор. Параллельное включение конденсаторов для увеличения общей емкости. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты. Диод. Принцип работы двухполупериодного выпрямителя – диодного моста. Условное обозначение диодного моста. Транзисторы. Биполярные транзисторы. NPN транзистор. Составной транзистор. Тиристор. Фоторезистор. Интегральная микросхема (ИМС). Семисегментный световой индикатор. Принцип работы индикатора. Способы управления индикатором. Логические элементы «НЕ», «ИЛИ», «И». Аналоговые и цифровые электронные схемы. Основа цифровых микросхем. Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

**Практика:** Зачистка проводов. Монтаж простой электрической цепи. Последовательное включение батарей. Параллельное включение батарей. Последовательное и параллельное включение переключателей. Включение лампочек и светодиодов в электрическую цепь. Попеременное включение лампы и светодиода в электрическую цепь. Изменение скорости вращения двигателя. Включение электродвигателя в качестве электрогенератора. Определение номинала резисторов в соответствии со цветовой маркировкой. Изменение тока в цепи при помощи резистора. Регулировка яркости светодиодов при потенциометрическом включении переменного резистора. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Последовательное соединение ламп. Параллельное соединение ламп. Смешанное включение элементов. Тестирование электропроводимости. Получение электричества при помощи катушки индуктивности и постоянного магнита. Сборка электромагнита. Проведение измерений. Проверка работоспособности динамика. Воспроизведение различных звуков. Зарядка и разрядка конденсатора. Плавное выключение света. Параллельное включение конденсаторов. Сопротивление конденсатора на постоянном токе. Сопротивление конденсатора на переменном токе. Проверка

проводимости диода. Защитные функции диода. Сборка диодного моста. Усиление с помощью PNP транзистора. Усиление с помощью NPN транзистора. Сборка схемы составного транзистора. Включение лампы при помощи тиристора. Исследование свойств фоторезистора. Сборка схем с интегральной микросхемой (ИМС). Управление семисегментным световым индикатором. Собрать схему логического элемента «НЕ». Собрать схему логического элемента «ИЛИ». Собрать схему логического элемента «И». Собрать схему логического элемента «И-НЕ». Собрать схему логического элемента «ИЛИ-НЕ».

### **Тема 3. Основы программирования на платформе Arduino (38 ч.)**

**Теория:** Что такое Ардуино. Возможности. Первые шаги. Подключение и настройка. Структура скетча и типы данных. Операции с переменными и константами. Работа с последовательным портом. Общение между компьютером и Arduino через COM порт. Условный оператор и оператор выбора. Работа со значениями переменных при помощи условий. Функции времени: задержки и таймеры. Цифровые и аналоговые порты. Подключение кнопки. Логические «Флажки». Подключение светодиода и расчет резистора. Типы реле. Достоинства и недостатки реле. Мосфет – полевой транзистор с изолированным затвором. Принцип работы полевого транзистора. Упрощённая модель полевого транзистора с изолированным затвором. Оцифровка аналогового сигнала. Аналоговые пины. ШИМ сигнал, плавное регулирование. Циклы. Функции. Случайные числа. Массивы данных. Прерывания. Зачем нужны прерывания. Сервопривод. Бесколлекторный двигатель. Беспроводная связь Ардуино и радиоуправление.

**Практика:** Рассматриваем прием и передачу данных. Пишем текстовое меню для монитора порта. Учимся работать с задержками и сразу перестаем их использовать. Разбираемся с конструкцией таймера. Учимся настраивать цифровые и аналоговые порты. Генерируем и считываем цифровой сигнал, подключаем кнопку. Учимся работать с логическими «Флажками». Расширяем возможности одной кнопки: двойное нажатие, защита от дребезга. Учимся подключать светодиод и рассчитывать резистор. Управляем включением и выключением одного и нескольких светодиодов. Подключение и управление реле. Подключение мосфета. Выбор мосфета для своего проекта. Изготовление аналоговых пинов. Прием сигнала и перевод его нужное значение. ШИМ сигнал: плавное управление мощностью нагрузки постоянного тока. Работа с циклами. Создаем ничего не возвращающие и возвращающие функции. Получаем псевдослучайные числа при помощи функции `random`. Оптимизируем систему. Учимся обновлять и использовать массивы. Смотрим и запоминаем несколько полезных алгоритмов. Использование прерывания. Управление сервоприводом. Управление бесколлекторным двигателем. Подключение и настройка модуля на nRF24L01. Управление яркостью света, нагрузкой и сервоприводом.

### **Тема 4. Пайка. Работа с электропаяльником (12 ч.)**

**Теория:** Устройство электрического паяльника. Правила безопасной работы. Макетная плата для пайки. Правила монтажа деталей.

**Практика:** Подготовка паяльника к работе. Зачистка и облуживание. Монтаж деталей с помощью пайки.

### **Тема 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям. (22 ч.)**

**Теория:** Устройство простейшего робота для езды по линиям.

**Практика:** Изготовление базы робота из оргстекла. Сверление необходимых отверстий. Сборка и монтаж схемы методом пайки. Установка навесных элементов. Программирование на платформе Arduino. Проведение испытаний езды по линиям. Регулировка.

### **Тема 6. Творческая, проектная деятельность (10 ч.)**

**Теория:** Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

**Практика:** Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

### **Тема 7. Итоговое занятие (2 ч.)**

**Теория:** Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.

**Согласована:**

Заведующий отделением \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (ФИО)

Дата согласования «\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_ года

**Государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора  
от 30.08.2023г № 187-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Радиоэлектроника и робототехника»  
второго года обучения**

**Особенности программы 2 года обучения:**

Программа 2-го года обучения включает в себя изготовление более сложной модели робота, программирование на платформе arduino, а также проектную деятельность.

Для второго года обучения характерны более специализированные инструменты и приспособления, необходимые для учебного процесса.

При этом особое внимание уделяется технологической последовательности изготовления. Так, при изготовлении печатных плат из фольгированного текстолита применяется УФ экспонирование с последующим травлением печатной платы, что требует от учащегося более расширенной подготовки по компьютерной грамотности.

В целом, второй год обучения характерен более осмысленным и осознанным творческим началом деятельности ребенка. При этом не теряется его индивидуальность, которая приобретает более яркие черты самостоятельности.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Работа объединения направлена на более углубленное изучение радиоэлектроники и робототехники.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 часа в неделю в течении 36 недель обучения. Для реализации программы в кабинете имеются ноутбуки, компьютеры, проектор, мультимедийная доска, рабочие столы, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат, слесарный верстак, тиски, столярная ножовка, ламинатор, устройство для УФ экспонирования, кюветы, сплав Розе, фоторезист.

**Цель программы:** формирование и развитие творческих способностей обучающихся.

**Задачи:**

Главная задача, которая стоит перед обучающимися – это развить креативное, пространственное, аналитическое мышление.

А так же повысить интерес к геометрии, алгебре, черчению, помочь улучшить успеваемость по школьным предметам, научить усидчивости, целеустремленности,

правильному целеполаганию.

**Обучающие:**

- Учить собирать не сложные электронные устройства.
- Учить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с различным радиомонтажным инструментом и измерительными приборами, а также работе с эл.паяльниками.
- Ознакомить воспитанников с историей возникновения радиоэлектроники и робототехники, ее истоками, развитием и перспективами.

**Развивающие:**

- Развивать творческие возможности учащихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области радио и робототехники.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

**Воспитательные:**

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать способность работать в разновозрастной группе.
- Воспитывать осознание учащимся своих внутренних возможностей.

**Планируемые результаты:**

**Личностные результаты**

- в ценностно-ориентационной сфере:
  - проявление познавательных интересов и активности в области радиоэлектроники и робототехники;
  - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
  - овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
  - самооценка своих умственных и физических способностей для труда в сфере радиоэлектроники и робототехники;
  - становление профессионального самоопределения в технической сфере;
  - планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- в познавательной сфере:
  - осознание необходимости общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
  - бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

**Метапредметные результаты:**

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения поставленной задачи на основе заданных алгоритмов.
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- мотивированный отказ от образца объекта труда при данных условиях, поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по сборке радиоэлектронных устройств;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

### **Предметные результаты:**

#### ➤ *в познавательной сфере:*

- знает технологические приемы сборки радиоэлектронных устройств;
- знает историю возникновения механизмов, их роль в развитии цивилизации и технического прогресса;
- знает роль технического прогресса в истории Отечества;
- знает наименование и назначение различного электротехнического инструмента, а также электромеханических станков;
- имеет представление об основных материалах (металл, полимеры), используемых при сборке схем.

#### ➤ *в ценностно-ориентационной сфере:*

- имеет технический взгляд на мир, т.е. мыслит логично, то есть четко, последовательно, неэмоционально и доказательно.
- умеет составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.

#### ➤ *в коммуникативной сфере:*

- ориентируется в социокультурных и информационных коммуникациях;

#### ➤ *в трудовой сфере:*

- владеет приемами правильной и безопасной работы с различным инструментом;
- владеет практическими навыками установки деталей на макетные и установочные платы;
- владеет практическими навыками программирования на базе Arduino;
- владеет практическими навыками запуска роботов;

- умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

**Результатами воспитательной деятельности** программы являются:

развитие ответственности; самостоятельности в принятии решений и контроле качества изделия; восприимчивости к новому и неординарному; воспитание основы культуры труда, аккуратности, бережного отношения к инструментам и оборудованию; навыки рационального использования материалов; творческая активность, стремление сделать что-либо своими руками; развитие коммуникативной культуры, внимания и уважения к людям, терпимости к чужому мнению, умения работать в коллективе.

### **Содержание программы 2 года обучения**

#### **Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)**

**Теория:** Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Организация рабочего места. Правила техники безопасности. ПДД. ППБ.

#### **Тема 2. Что такое Arduino и его возможности. (64 часа)**

**Теория:** Светодиод. Правила установки светодиода в цепь постоянного тока. Кнопка. Матрица светодиодная 8x8. Пьезоизлучатель, его назначение. Датчик температуры DS18B20. Датчик влажности и температуры DHT11. Датчики газов, принцип их работы. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04, принцип его работы. 3-осевой гироскоп + акселерометр на примере GY-521. Часы реального времени, принцип их работы.

**Практика:** Мигаем светодиодом. Обрабатываем нажатие кнопки на примере зажигания светодиода. Боремся с дребезгом. Измерения потенциометром. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода. Подключение светодиодной шкалы на 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов. Потенциометр. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода. Светодиодная шкала 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов. Установка RGB-светодиода. Широтно-импульсная модуляция. Переливаемся цветами радуги. Подключение семисегментного одноразрядного индикатора. Выводим цифры. Подключаем 4-разрядную 7-сегментную матрицу. Делаем динамическую индикацию. Устанавливаем микросхему сдвигового регистра 74НС595. Управляем матрицей из 4 разрядов, экономим выводы Ардуино. Устанавливаем и управляем светодиодной матрицей 8x8. Управляем пьезоизлучателем: меняем тон, длительность, играем Имперский марш. Показываем усилительные качества транзистора MOSFET. На примере электродвигателя изменяем обороты. Управляем реле через транзистор. Устанавливаем фоторезистор. Обрабатываем освещённость, зажигая или гася светодиоды. Устанавливаем датчик температуры аналоговый LM335. Работаем с датчиком. Устанавливаем индикатор LCD1602. Выводим информацию на индикатор. Работа графического индикатора на примере Nokia 5110. Устанавливаем сервопривод. Крутим потенциометр, меняем положение. Устанавливаем джойстик. Обрабатываем данные от джойстика. Управление Pan/Tilt Bracket с помощью джойстика. Устанавливаем и управляем шаговым двигателем 4-фазным, с управлением на ULN2003 (L293). Устанавливаем и работаем с датчиком температуры DS18B20. Устанавливаем и работаем с датчиком влажности и температуры DHT11. Устанавливаем и работаем с датчиком газа. Устанавливаем и работаем с ультразвуковым датчиком расстояния HC-SR04. Устанавливаем и работаем с 3-осевым гироскопом + акселерометром. Устанавливаем ИК-фотоприемник. Обрабатываем команды от пульта. Подключаем и работаем с часами реального времени. Чтение и запись данных на SD-карты. Изучение принципа работы считывателя RFID на примере RC522.



Подключение считывателя RFID. Работа с Интернетом на примере Arduino Ethernet shield W5100. Работа с Модулем беспроводной связи Wi-Fi ESP8266. Работа с Модулем беспроводной связи Bluetooth HC-05. Работа с Модулем беспроводной связи GSM/GPRS SIM900.

### **Тема 3. Изготовление робота (36ч.)**

**Теория:** Формы и размеры роботов. Типы роботов.

**Практика:** Выбор формы и размеров. Изготовление базы робота. Подготовка печатной платы. Выбор деталей. Установка и пайка элементов. Сборка робота. Программирование робота. Испытания и отладка робота.

### **Тема 4. Творческая, проектная деятельность (40 ч.)**

**Теория:** Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

**Практика:** Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

### **Тема 5. Итоговое занятие (2 ч.)**

**Теория:** Подведение итогов работы за год. Рекомендации обучающимся.

**Согласована:**

Заведующий отделением \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(подпись)

(ФИО)

Дата согласования « \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20\_\_ года

**Государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение школа № 380 Красносельского района  
Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина  
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕН  
Приказом директора  
от 30.08.2023г № 190-од

**Календарно-тематический план  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Радиоэлектроника и робототехника»  
на 2023-2024 учебный год  
для 1 года обучения  
педагог: Турова Марина Геннадьевна**

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Количество часов	Примечание
	план	факт			
1.			<b><u>Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)</u></b> Беседа о технике безопасности.  <b>Техн.безопасности (ППД,ППБ,ЧС и т.д.)</b> Краткая история электротехники.	2	
2.			<b><u>Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение (58 ч.)</u></b> 1. Макетные платы для монтажа без пайки, их устройство. Ручной инструмент для радиоэлектронных работ. Виды проводов, их зачистка.	2	
3.			2. Условные изображения элементов цепи. Простая электрическая цепь. Монтаж простой электрической цепи.	2	
4.			3. Источники питания. Батарейки и аккумуляторы. Последовательное и параллельное включение батарей.	2	
5.			4. Переключатели. Виды переключателей. Последовательное и параллельное включение переключателей.	2	
6.			5. Источники света. Лампочки и светодиоды. Применение. Основные схемы включения.	2	
7.			6. Попеременное включение лампы и светодиода.	2	
8.			7. Электродвигатель и электрогенератор. Изменение скорости вращения двигателя. Электродвигатель в качестве электрогенератора.	2	

9.		8. Резисторы и реостаты. Резистор как ограничитель тока.	2	
10.		9. Переменный резистор как делитель напряжения. Закон Ома.	2	
11.		10. Последовательное и параллельное соединение проводников. Последовательное и параллельное включение резисторов.	2	
12.		11. Последовательное и параллельное соединение ламп.	2	
13.		12. Смешанное включение элементов.	2	
14.		13. Проводники и диэлектрики.	2	
15.		14. Катушка индуктивности.	2	
16.		15. Электроизмерительные приборы. Их включение в электрическую цепь.	2	
17.		16. Громкоговорители. Микрофоны.	2	
18.		17. Конденсаторы. Зарядка и разрядка конденсатора. Плавное выключение света.	2	
19.		18. Параллельное включение конденсаторов. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты.	2	
20.		19. Диод. Проверка проводимости диода. Защитные функции диода.	2	
21.		20. Диодный мост.	2	
22.		21. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Усиление с помощью PNP транзистора.	2	
23.		22. Усиление с помощью NPN транзистора.	2	
24.		23. Составной транзистор.	2	
25.		24. Тиристор. Включение лампы при помощи тиристора.	2	
26.		25. Фоторезистор. Исследование свойств фоторезистора.	2	
27.		26. Интегральные микросхемы.	2	
28.		27. Семисегментный световой индикатор. Принцип работы индикатора. Способы управления индикатором.	2	
29.		28. Логические элементы «НЕ», «ИЛИ», «И».	2	
30.		29. Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».	2	
31.		<b><u>Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino (38 ч.)</u></b> 30. Что такое Ардуино. Возможности.	2	

		Первые шаги. Подключение и настройка. Структура скетча и типы данных. Операции с переменными и константами.		
32.		31. Работа с последовательным портом.	2	
33.		32. Условный оператор и оператор выбора.	2	
34.		Функции времени: задержки и таймеры.	2	
35.		Цифровые порты и подключение кнопки.	2	
36.		Флажки и расширенное управление кнопкой.	2	
37.		Правильное подключение светодиодов.	2	
38.		Подключение и управление реле.	2	
39.		Подключение и управление мосфетом.	2	
40.		Оцифровка аналогового сигнала.	2	
41.		ШИМ сигнал, плавное регулирование.	2	
42.		Работа с циклами.	2	
43.		Создание функции.	2	
44.		Случайные числа.	2	
45.		Массивы данных.	2	
46.		Прерывания.	2	
47.		Управление сервопроводом.	2	
48.		Управление бесколлекторным двигателем.	2	
49.		Беспроводная связь и радиоуправление.	2	
50.		<b><u>Раздел 4. Пайка. Работа с электропаяльником. (12 ч.)</u></b> Устройство электрического паяльника. Правила безопасной работы. Подготовка паяльника к работе.	2	
51.		Макетная плата для пайки. Правила монтажа деталей.	2	
52.		1. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.	2	
53.		2. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.	2	

54.		3. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.	2	
55.		4. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.	2	
56.		<b><u>Раздел 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям. (22 ч.)</u></b> 5. Изготовление базы робота.	2	
57.		6. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
58.		7. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
59.		8. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
60.		9. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
61.		10. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
62.		11. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
63.		12. Сборка и монтаж схемы методом пайки.	2	
64.		13. Установка навесных элементов.	2	
65.		14. Программирование.	2	
66.		15. Проведение испытаний. Регулировка.	2	
67.		<b><u>Раздел 6. Творческая, проектная деятельность (10 ч.)</u></b> 16. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.	2	
68.		17. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции и этапов ее изготовления.	2	
69.		18. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
70.		19. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
71.		20. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работы.	2	
72.		<b><u>Раздел 7. Итоговое занятие (2 ч.)</u></b> Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2	
		Итого:	144	

**План учебно-воспитательной работы с обучающимися объединения  
по дополнительной общеразвивающей программе  
«Радиоэлектроника и робототехника»**

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Сроки</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Примечание</b>
1.	Участие в шахматном турнире, посвященном Дню Красного Села	Сентябрь	ул. Освобождения	
2.	Участие в мероприятиях, посвященных началу блокады Ленинграда	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
3.	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, теория	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
4.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню учителя	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
5.	Участие в Экологической акции по сбору макулатуры «Сохрани дерево»	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
6.	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, практика	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
7.	Участие в районном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, теория	Ноябрь	ОУ района	
8.	Участие в тематических мероприятиях, посвященных Дню народного единства	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
9.	Участие в тематических мероприятиях, посвященных Дню толерантности	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
10.	Участие в районном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, практика, защита проектов	Декабрь	ОУ района	
11.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню Героев Отечества	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
12.	Участие в районном конкурсе технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»	Январь	ДДТ Красносельского района	
13.	Участие в мероприятиях, посвященных 79-й годовщине со дня полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады	Январь	ГБОУ школа № 380	
14.	Участие в уроках мужества, посвященных Дню защитника	Февраль	ГБОУ школа № 380	

	Отечества			
15.	Участие в городском конкурсе технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»	Февраль	ГБНОУ СПБГЦДТТ	
16.	Участие в мероприятиях, посвященных Международному дню 8 Марта	Март	ГБОУ школа № 380	
17.	Участие в районном конкурсе «Фантазии Самоделктна»	Март	ОУ района	
18.	Участие в районной выставке детского технического творчества	Апрель	ДДТ	
19.	Участие в акции «Письмо солдату Великой Отечественной войны»	Май	ГБОУ школа № 380	

**Согласован:**

Заведующий отделением \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) (ФИО)  
(подпись)

Дата согласования «\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_ года

**План работы с родителями обучающихся объединения  
по дополнительной общеразвивающей программе  
«Радиоэлектроника и робототехника»**

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Сроки</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Примечание</b>
1.	Родительское собрание	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
2.	Просветительские беседы	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
3.	Индивидуальные консультации	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
4.	Индивидуальные консультации	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
5.	Родительское собрание	Январь	ГБОУ школа № 380	
6.	Индивидуальные консультации	Февраль	ГБОУ школа № 380	
7.	Индивидуальные консультации	Март	ГБОУ школа № 380	
8.	Просветительские беседы	Апрель	ГБОУ школа № 380	
9.	Акция «Бессмертный полк»	Май	ГБОУ школа № 380	

**Согласован:**

**Заведующий отделением** \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (ФИО)

Дата согласования « \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20\_\_ года