

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 21 Василеостровского района
Санкт-Петербурга имени Э.П.Шаффе

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОДОД

27.08.2021 г.

 В.А. Миосов

ПРИНЯТО:
на заседании
Педагогического совета
протокол № 13
от 27.08.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБОУ средней
школы № 21 Э.П.Шаффе

 Ю.И. Ачкасова

Приказ № 101/1-ОД от

27.08.2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Удивительная электроника»**

Возраст обучающихся: 10-11 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Югин А.М.,

педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2021

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 21 Василеостровского района
Санкт-Петербурга имени Э.П.Шаффе

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОДОД
27.08.2021г.
_____/В.А. Миусов

ПРИНЯТО:
на заседании
Педагогического совета
протокол № 13
от 27.08.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБОУ средней
школы № 21 Э.П.Шаффе
_____/Ю.И. Ачкасова
Приказ № 101/1-ОД от
27.08.2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Удивительная электроника»**

Возраст обучающихся: 10-11 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Югин А.М.,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Отличительной чертой современного мира является бурное развитие информационных и технических технологий. Именно они определяют уровень экономического развития страны, качество жизни населения.

Но для того, чтобы развивать эти технологии и их эффективно использовать необходимы высококвалифицированные кадры. Поэтому перед нашей страной стоит важнейшая задача обучения и воспитания людей, способных заниматься инженерно-технической и изобретательской деятельностью на самом высоком уровне.

Умение ставить цели, находить оптимальные решения технических задач, правильно ориентироваться в огромном потоке информации, другие умения и навыки – вот, что необходимо современным людям для успешной деятельности.

Поэтому начиная со школы необходимо вовлекать детей в творческий процесс исследовательской и инженерной деятельности.

Программа дополнительного образования «Увлекательный мир электроники и робототехники» даёт возможность учащимся окунуться в техническое творчество одного из наиболее динамично развивающихся направлений научно-технического прогресса – электроники и робототехники.

Программа поможет учащимся не просто пользоваться различными электронными изделиями, но и понять их устройство, принципы работы. Они смогут своими руками собирать простые схемы из тех же деталей, из которых собираются и «взрослые» электронные устройства. По мере развития навыков и умения, учащиеся смогут сами разрабатывать простейшие электронные устройства и роботов и реализовывать на практике.

Для более эффективного усвоения программы учебный процесс разбит на две части лекционную всей группе и практику, которая проводится в подгруппах. Это позволяет педагогу больше внимания уделить каждому учащемуся, помочь решить возникающие технические и психологические проблемы при сборке электронных устройств.

Практическая реализация проектов в зависимости от сложности осуществляется индивидуально или по 2-3 человека.

Занятия учащихся по программе закрепляют и расширяют их школьные знания, трудовые умения и навыки, позволяют получить дополнительно к школьным обширные теоретические и технологические знания и опыт в области разработки и создания радиоэлектронных и робототехнических конструкций, развивают творческие способности и общественно полезную активность, формируют психологию созидателя материальных благ и привычку находить точки приложения своим знаниям и опыту, помогают осознанно выбрать профессию.

Современная техника не мыслима без исследований. Пробудить у ребят интерес к научным знаниям, к исследовательской работе, развить способность творчески мыслить - задача педагога технического объединения, т.о. основной целью образовательной программы является развитие творческих способностей воспитанников объединения средствами технического конструирования.

Направленность программы

Образовательная программа образования «Увлекательный мир электроники и робототехники» имеет техническую направленность и предназначена для учащихся, проявивших заинтересованность в техническом творчестве.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – углублённый, предполагающий совершенствование навыков и умения в области электроники и робототехники.

Реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий. Разделы № ____, № ____, № ____ возможны к изучению на платформе (сайте) " _____ ",

Программа разработана и скорректирована в соответствии с современными требованиями и нормативными документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. №1726-р;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 г. №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
- Распоряжения Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014г. №41).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерство образования и науки Российской Федерации) от 18.11.2015г.
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию. (Распоряжение КО от 01.03.2017 № 617-р).

Актуальность

В настоящее время информатизация общества и повсеместное внедрение роботов и роботизированных систем требует всё больше людей в этих высокотехнологичных областях. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность общества в высококвалифицированных специалистах. Предлагаемая программа обеспечивает условия по организации образовательного пространства в этом направлении, а также поиску, сопровождению и развитию талантливых детей.

Педагогическая целесообразность

Введение дополнительной образовательной программы «Увлекательный мир электроники и робототехники» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим. Возможность прикоснуться к неизведанному миру электроники и роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания. Занимаясь с учащимися по программе, мы подготовим их к дальнейшему продвижению к уровню специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Адресат программы.

Данная программа разработана для детей 9-14 лет.

Срок обучения по программе 3 года.

Количество часов:

1 год – 144 часов 2 раза в неделю по 2 часа.

2 год – 144 часа 2 раза в неделю по 2 часа.

3 год – 144 часа 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей учащихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СанПин 2.4.4.3172-14.

Цель программы:

Создание условий для личностного и интеллектуального развития учащихся, реализация их творческих способностей средствами технического конструирования в области электроники и робототехники.

Задачи:

образовательные:

- научить технически грамотно изготавливать и настраивать радиотехнические изделия;
- научить приемам работы с инструментами и приборами;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- ориентировать учащихся на новейшие технологии и методы организации практической деятельности в сфере электроники и робототехники;
- организовывать разработку технико-технологических проектов.

воспитательные:

-повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;

- сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- сформировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- формировать познавательную самостоятельность;
- развивать способность к самооценке и самоконтролю.

развивающие:

- развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования электронных и кибернетических систем;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развитие креативное мышление и пространственное воображение учащихся.

Условия реализации программы.

Программа рассчитана на 3 года и предназначена для детей 9-14 лет.

Группы формируются по результатам собеседования.

В учебной группе 1 года – 15 человек.

В учебной группе 2 года – 12 человек.

В учебной группе 3 года – 10 человек.

Особенности организации образовательного процесса

Особенностью данной программы является сочетание теории с большим количеством практических занятий.

Обучение электронике осуществляется на групповых занятиях и в подгруппах. Подгруппы формируются исходя из уровня учащихся. На групповых занятиях, как правило, объясняется теоретический материал, рассматриваются общие вопросы образовательного процесса.

В подгруппах (7-8 человек) учащиеся занимаются практическим воплощением изученного на теоретических занятиях. Благодаря малочисленности подгрупп у преподавателя имеется возможность оказать помощь в случае появления вопросов у каждого учащегося.

Перед началом занятия в подгруппе один из учащихся подготавливает необходимый набор деталей, инструментов и материалов для всех участников. Это позволит выработать аккуратность, ответственность, закрепит в памяти каждую деталь, каждый инструмент.

В процессе практической реализации электронных устройств учащиеся не только занимаются их сборкой, но и задают вопросы преподавателю, предлагают свои варианты решения задачи. Естественно, что получится это не сразу, но к этому мы стремимся.

Важным моментом в процессе реализации является поиск ошибок в случае, если устройство не заработало. Учащиеся совместно занимаются поиском неисправности. Вот где важна работа в команде, упорство, внимательность.

Во второй половине учебного года каждая подгруппа предлагает свой проект электронного устройства и в мае месяце показывает свой проект. Это позволит учащимся вырабатывать самостоятельность, творческую инициативу, основательно понять основные принципы разработки электронных устройств.

Занятия по электронике проводятся 1 раз в неделю в группе и 1 раз в неделю в подгруппе по 2 часа 1 занятие из расчёта 4 часа на учащегося и 6 часов в неделю на педагога.

Принципы реализации программы:

- **Принцип развивающей** деятельности: игра не ради игры, а с целью развития личности каждого участника и всего коллектива в целом.
- **Принцип активной включенности** каждого учащегося в практическую реализацию проектов, а не пассивное созерцание со стороны;
- **Принцип доступности**, последовательности и системности изложения программного материала;
- **принцип психологической комфортности** - создание образовательной среды, обеспечивающей снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса;
- **принцип минимакса** - обеспечивается возможность продвижения каждого ребенка своим темпом;
- **принцип вариативности** - у детей формируется умение осуществлять собственный выбор и им систематически предоставляется возможность выбора;
- **принцип творчества** - процесс обучения сориентирован на приобретение детьми собственного опыта творческой деятельности.

Изложенные выше принципы интегрируют современные научные взгляды об основах организации развивающего обучения, и обеспечивают решение задач интеллектуального и личностного развития. Это позволяет рассчитывать на проявление у детей устойчивого интереса к занятиям, появление умений выстраивать внутренний план действий, развивать пространственное воображение, целеустремленность, настойчивость в достижении цели, учит принимать самостоятельные решения и нести ответственность за них.

Формы проведения занятий

Занятия проводятся в различных формах: беседы, обсуждения, практической работы.

Используется **групповая работа** с учащимися. На этом уровне учащиеся получают общие знания по изучаемым темам

Второй важной формой работы являются занятия **по подгруппам** в зависимости от уровня подготовки и возраста

Кадровое и материально-техническое обеспечение программы.

Данная программа реализуется при взаимодействии следующих составляющих её обеспечение:

Кадровое обеспечение:

Педагог, владеющий следующими профессиональными и личностными качествами:

- владеет навыками и приёмами организации занятий по электронике;
- знает физиологию и психологию детского возраста;
- умеет вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету;
- умеет создать комфортные условия для успешного развития личности учащихся;
- умеет видеть и раскрывать творческие способности учащихся;
- систематически повышает уровень своего педагогического мастерства и уровень квалификации по специальности.

Техническое и материальное обеспечение:

- Наличие учебного кабинета;
- Наличие мебели соответствующей высоты и конфигурации;
- Наличие необходимых комплектующих, материалов, инструментов, приборов;
- Ноутбук;

- Демонстрационный материал.

Планируемые результаты

Отражаются в индивидуальных качественных компетенциях учащихся, которые они должны приобрести в процессе освоения программы.

Личностные результаты

- развитие эмоционально-волевых качеств и коммуникативных навыков, способствующих социальной самореализации ребенка;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в коллективе;
- способность формулировать собственное мнение и позицию;
- владение основами самоконтроля, самооценки;
- ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

Метапредметные результаты

- развитие оперативной и долговременной памяти, а также образного и ассоциативного мышления, фантазии и творческого воображения, эмоционально-ценностного отношения к явлениям жизни;

Предметные результаты

Учащиеся должны обладать следующими знаниями:

- знать основные законы электричества;
- знать устройство и принцип работы основных электронных компонентов;
- знать и уметь читать электрические схемы;
- пользоваться самостоятельно технической литературой и документацией;
- уметь пользоваться компьютерными программами, необходимыми для реализации проекта.

Учебный план 1 года

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основные понятия электротехники				
1.1.	<i>Вводное занятие.</i>	2	2	-	Беседа.
1.2.	<u>Групповые занятия</u>	8	6	2	Практические занятия
1.3.	<u>Подгрупповые занятия</u>	6	-	6	Практические занятия
2	Электроизмерительные приборы и источники питания				
2.1.	<u>Групповые занятия</u>	4	2	2	Беседа, практические занятия
2.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	6	-	6	Практические занятия
3	Основные электронные компоненты.				

3.1.	<u>Групповые занятия</u>	12	6	6	Беседа, практические занятия
3.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	12	-	12	Практические занятия
4	Полупроводниковые приборы.				
4.1.	<u>Групповые занятия</u>	12	6	6	Беседа, практические занятия
4.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	16	-	16	Практические занятия
5	Микросхемы.				
5.1.	<u>Групповые занятия</u>	26	10	16	Беседа, практические занятия
5.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	26	-	26	Практические занятия
6	Разработка и реализация проекта.				
6.1.	<u>Групповые занятия</u>	4	2	2	Беседа, практические занятия
6.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	10	-	10	Практические занятия
	ВСЕГО ЧАСОВ:	144	34	110	

Учебный план 2 года

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Пайка в радиоэлектронике.				
1.1.	Вводное занятие.	2	2	-	Беседа.
1.2.	<u>Групповые занятия</u>	6	2	4	Беседа, практические занятия
1.3.	<u>Подгрупповые занятия</u>	6	-	6	Практические занятия
2	Введение в робототехнику.				
2.1.	<u>Групповые занятия</u>	6	6	-	Беседа, практические занятия
2.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	6	2	4	Практические занятия
3	ВЕАМ -роботы.				
3.1.	<u>Групповые занятия</u>	8	4	4	Беседа, практические занятия
3.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	8	-	8	Практические занятия
4	Знакомство со средой Ардуино.				

4.1.	<u>Групповые занятия</u>	10	6	4	Беседа, практические занятия
4.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	10	-	10	Практические занятия
5	Программное обеспечение в Ардуино.				
5.1.	<u>Групповые занятия</u>	20	8	12	Беседа, практические занятия
5.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	20	-	20	Практические занятия
6	Собственный проект на базе Ардуино.				
5.1.	<u>Групповые занятия</u>	22	4	18	Беседа, практические занятия
5.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	20	-	20	Практические занятия
	ВСЕГО ЧАСОВ:	144	34	110	

Учебный план 3 года

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компоненты мехатронных систем роботов.				
1.1.	<u>Вводное занятие.</u>	2	2	-	Беседа.
1.2.	<u>Групповые занятия</u>	10	6	4	Беседа, практические занятия
1.3.	<u>Подгрупповые занятия</u>	8	-	8	Практические занятия
2	Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино.				
2.1.	<u>Групповые занятия</u>	14	6	8	Беседа, практические занятия
2.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	14	-	14	Практические занятия
3	Актуальные проекты с применением платы Ардуино.				
3.1.	<u>Групповые занятия</u>	22	6	16	Беседа, практические занятия
3.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	22	-	22	Практические занятия
4	Разработка и реализация своих проектов.				
4.1.	<u>Групповые занятия</u>	26	6	20	Беседа, практические занятия
4.2.	<u>Подгрупповые занятия</u>	26	-	26	Практические занятия

ВСЕГО ЧАСОВ:	144	26	118	
---------------------	------------	-----------	------------	--

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09	31.05	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09	31.05	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
3 год	01.09	31.05	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

Рабочая программа 1-го года

Содержание программы первого года обучения

Знакомство с электричеством, основные законы электричества. Источники питания. Элементная база электротехники. Понятие электроники. Микросхемы. Знакомство с технической литературой. Электрические схемы. Практическая сборка простейших электронных устройств.

Задачи:

а) образовательные:

- ознакомить с правилами пользования электрических и электронных приборов;
- обучить приемам работы с инструментами и измерительными приборами;
- изучить основные радиоэлектронные компоненты;
- обучить работе с техническими документами;
- обучить приемам и технологии изготовления несложных радиоэлектронных устройств.

б) развивающие:

- развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативное мышление, и пространственное воображение учащихся
- способствовать активизации мыслительной деятельности учащегося;
- формировать мотивацию к познанию и творчеству;

в) воспитывающие:

- воспитывать, усидчивость, целеустремленность, волю, организованность, уверенность в своих силах, самостоятельность в принятии решений.

Ожидаемые результаты освоения программы обучающимися

Образовательные

Умение безопасно пользоваться электронными приборами. Знать основной закон электричества. Понимание принципов работы основных электронных компонентов. Умение собирать и находить ошибки при сборке простейших электронных устройств.

Развивающие Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления при сборке и настройке электронных устройств.

Воспитательные Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных схем, созданию творческих проектов.

Содержание

1 раздел. **Основные понятия электротехники**

Теория.

Содержание и режим занятий; Инструктаж по технике безопасности (правила техники безопасности, правила противопожарной безопасности, правила дорожного движения, правила поведения в чрезвычайных ситуациях).

Что такое электричество? Закон Ома. Использование электричества человечеством. Постоянное и переменное электричество. Источники питания.

Практика.

Опыты со статическим электричеством. Создание растительного источника питания. Первая охранная схема.

2 раздел. **Электроизмерительные приборы и источники питания**

Теория.

Мультиметр и осциллограф, виды, технические характеристики и назначение. Батарейки, аккумуляторы, история их создания, виды, технические характеристики и использование.

Практика.

Мультиметр, измерение напряжения, сопротивления, целостности цепи. Батарейки, установка и подсоединение.

3 раздел. **Основные электронные компоненты**

Теория.

Резистор-самый распространённый электронный компонент. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Конденсатор. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Светодиод. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Переключающие устройства. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Динамики, бузеры, зуммеры. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Практика.

Первое включение светодиода. Сжигаем его. Мигание светодиода. Схемы с извлечением звука. Накопление электричества на конденсаторе.

4 раздел. **Полупроводниковые приборы**

Теория.

Полупроводники.

Диод. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Транзистор. Устройство, назначение, изображение, виды, технические характеристики.

Другие виды полупроводниковых приборов, их назначение и устройство.

Практика.

Сборка схем использования диода в источниках питания. Транзистор как ключ. Схемы применения. Сборка и настройка.

5 раздел. **Микросхемы.**

Теория.

Микросхема. История создания. Виды микросхем, назначение, изображение, правила пользования. 555 таймер. Назначение. Схемы с его использованием.

Логические схемы. Двоичный код. Булева алгебра. Счётчики.

Практика.

Охранная сигнализация. Генератор импульсов. Игра «Кто быстрее». Детектор правильности кода. Орёл или решка.

6 раздел. **Разработка и реализация проекта**

Теория. Советы по разработке технического задания.

Практика. Продумывание идеи, разработка технического задания, подбор элементной базы.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата план	Дата факт.		Название раздела и темы	Кол во час.
		1 подг	2 подг		
1				Основные понятия электротехники. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Занятие в группе.	2
2				Основные понятия электротехники. Что такое электричество? Занятие в группе.	2
3				Основные понятия электротехники. Первые опыты с электричеством. 1 - 2 подгруппы.	2
4				Основные понятия электротехники. Основной закон электричества. Занятие в группе.	2
5				Электроизмерительные приборы и источники питания. Макетная плата и провода. 1 - 2 подгруппы.	2
6				Электроизмерительные приборы и источники питания. Измерительные приборы и инструменты. Занятие в группе.	2
7				Электроизмерительные приборы и источники питания. Мультиметр, измерение напряжения, сопротивления, «прозвонка». 1 - 2 подгруппы.	2
8				Электроизмерительные приборы и источники питания. Батареи и аккумуляторы питания. Занятие в группе.	2
9				Электроизмерительные приборы и источники питания. Лимонная батарея. 1 - 2 подгруппы.	2
10				Основные электронные компоненты. Резисторы. Виды, назначение. Занятие в группе.	2

11				Основные электронные компоненты. Первая схема на плате. 1 - 2 подгруппы.	2
12				Основные электронные компоненты. Светодиоды-основа индикации в приборах. Занятие в группе.	2
13				Основные электронные компоненты. Светодиодная схема с изменением яркости. 1 - 2 подгруппы.	2
14				Основные электронные компоненты. Переключатели и реле. Занятие в группе.	2
15				Основные электронные компоненты. Генератор на основе реле. 1 - 2 подгруппы.	2
16				Основные электронные компоненты. Что такое конденсатор? Занятие в группе.	2
17				Основные электронные компоненты. Создаём мигалку! 1 - 2 подгруппы.	2
18				Полупроводниковые приборы. Полупроводники. История создания транзистора. Занятие в группе.	2
19				Полупроводниковые приборы. Первая схема охранной сигнализации. 1 - 2 подгруппы.	2
20				Полупроводниковые приборы. Изучаем работу транзистора. Занятие в группе.	2
21				Полупроводниковые приборы. Создание датчика прикосновения. 1 - 2 подгруппы.	2
22				Полупроводниковые приборы. Вспомним изученное. Занятие в группе.	2
23				Основные электронные компоненты. Деление напряжения с помощью резисторов. 1 - 2 подгруппы.	2
24				Основные электронные компоненты. Динамики и зуммеры. Занятие в группе.	2
25				Полупроводниковые приборы. Генераторы звука и света. 1 - 2 подгруппы.	2
26				Основные понятия электротехники. Электромагнитные явления. Занятие в группе.	2
27				Основные понятия электротехники. Создаём схемы с электромагнитами. 1 - 2 подгруппы.	2
28				Полупроводниковые приборы. Поговорим о диодах. Занятие в группе.	2
29				Полупроводниковые приборы. Солнечный будильник. 1 - 2 подгруппы.	2
30				Полупроводниковые приборы. Техническое задание на охранную сигнализацию. Геркон. Занятие в группе.	2

31				Полупроводниковые приборы. Собираем схему охранной сигнализации. 1 - 2 подгруппы	2
32				Основные понятия электротехники. Условные обозначения на схемах. Занятие в группе.	2
33				Полупроводниковые приборы. Электронная утка. 1 - 2 подгруппы.	2
34				Микросхемы. Что такое микросхема? Таймер 555. Занятие в группе.	2
35				Микросхемы. Первый проект на микросхеме 1-2 подгруппы.	2
36				Микросхемы. Таймер. Изучение работы. Занятие в группе.	2
37				Микросхемы. Электромзыкальный инструмент. 1-2 подгруппы.	2
38				Микросхемы. Таймер 555. Расчёт частоты. Занятие в группе.	2
39				Микросхемы. Генератор звука. 1-2 подгруппы.	2
40				Микросхемы. Двоичная система. Занятие в группе.	2
41				Микросхемы. Игра «Угадай цвет». 1-2 подгруппы.	2
42				Микросхемы. Логические элементы. Занятие в группе	2
43				Микросхемы. Машина для секретных сообщений. 1-2 подгруппы.	2
44				Микросхемы. Логические элементы. Таблицы истинности. Занятие в группе.	2
45				Микросхемы. Ваш первый логический элемент. 1-2 подгруппы.	2
46				Полупроводниковые приборы. Вспомним о полупроводниках. Занятие в группе.	2
47				Микросхемы. Детектор правильности кода. 1-2 подгруппы.	2
48				Микросхемы. Триггеры. Занятие в группе.	2
49				Микросхемы. Орёл или решка. 1-2 подгруппы.	2
50				Микросхемы. Создаём игру. Занятие в группе.	2
51				Микросхемы. Игра на быстроту реакции. 1-2 подгруппы.	2
52				Микросхемы. Регулирование яркости светодиода с помощью таймера. Занятие в группе.	2
53				Основные понятия электротехники. Как читать электрические схемы. 1-2 подгруппы.	2
54				Микросхемы. Простейший регулятор для светодиодной ленты. Занятие в группе.	2
55				Микросхемы. Играем в кости. Двоичные и десятичные счётчики. 1-2 подгруппы.	2

56			Микросхемы. Играем в кости. Разрабатываем схему. Занятие в группе.	2
57			Микросхемы. Играем в кости. Собираем и проверяем игру. 1-2 подгруппы.	2
58			Микросхемы. Стабилизатор на 5В. Занятие в группе.	2
59			Микросхемы. Повторяем логические элементы. Реле. 1-2 подгруппы.	2
60			Основные электронные компоненты. Поговорим о звуке. Динамики. Занятие в группе.	2
61			Основные электронные компоненты. Демонстрируем самоиндукцию. 1-2 подгруппы.	2
62			Полупроводниковые приборы. Выключатель по хлопку. Занятие в группе.	2
63			Полупроводниковые приборы. Светодиодная мигалка. 1-2 подгруппы.	2
64			Микросхемы. Окончательная схема охранной сигнализации. Занятие в группе.	2
65			Микросхемы. Сборка и настройка охранной сигнализации. 1-2 подгруппы.	2
66			Разработка и реализация проекта. Итоговый проект. Подбор тем. Занятие в группе.	2
67			Разработка и реализация проекта. Разработка технического задания. 1-2 подгруппы.	2
68			Разработка и реализация проекта. Разработка принципиальной схемы. 1-2 подгруппы.	2
69			Разработка и реализация проекта. Подбор элементной базы. Поиск оптимального решения. 1-2 подгруппы.	2
70			Разработка и реализация проекта. Сборка схемы на макетной плате. 1-2 подгруппы.	2
71			Разработка и реализация проекта. Настройка собранного устройства. 1-2 подгруппы.	
72			Разработка и реализация проекта. Итоговое занятие. Вспоминаем лучшие проекты. Занятие в группе	2

Рабочая программа 2-го года

Содержание программы второго года обучения

Знакомство с автоматизацией и роботизацией различных областей человеческой жизни. Роботы. История развития роботов. Составные части роботов. Направления развития робототехники. Пайка электронных компонентов. ВЕАМ-роботы. Ардуино. Механизмы.

Задачи:

а) **образовательные:**

- ознакомить с правилами безопасности при работе с паяльником;
- обучить приемам работы с инструментами и измерительными приборами;
- изучить сложные радиоэлектронные компоненты (микроконтроллеры, датчики и пр.);
- обучить работе с техническими документами;
- научить первичным навыкам программирования;
- обучить приемам и технологии изготовления несложных роботов.

б) развивающие:

- развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативное мышление, и пространственное воображение учащихся
- способствовать активизации мыслительной деятельности учащегося;
- формировать мотивацию к познанию и творчеству.

в) воспитывающие:

- воспитывать, усидчивость, целеустремленность, волю, организованность, уверенность в своих силах, самостоятельность в принятии решений.

Ожидаемые результаты освоения программы обучающимися

Образовательные

Умение работать с паяльником;

Получение навыков разработки несложных программ для Ардуино;

Получение навыков работы в среде Ардуино;

Умение собирать схемы простых роботов;

Умение собирать и находить ошибки при сборке простейших электронных устройств.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления при сборке и настройке электронных устройств.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных схем, созданию творческих проектов.

Содержание

1 раздел. Пайка в радиоэлектронике.

Теория. Содержание и режим занятий; Инструктаж по технике безопасности (правила техники безопасности, правила противопожарной безопасности, правила дорожного движения, правила поведения в чрезвычайных ситуациях). Инструменты, приспособления, материалы и приборы для пайки. Рабочее место для пайки. Способы пайки, применение приспособлений.

Практика. Пайка пассивных элементов. Пайка полупроводниковых элементов. Самостоятельная пайка простейших схем.

2 раздел. Введение в робототехнику.

Теория. Технологическая эволюция человечества. Механизация и автоматизация. Понятие робототехники. Составные части роботов. Мехатроника, электроника, программирование. Связь робототехники с другими науками. Виды роботов.

Практика. Знакомство с наборами элементов для построения роботов.

3 раздел. ВЕАМ -роботы.

Теория. Виды роботов ВЕАМ. Аудиотропы. Фототропы. Радиотропы. Термотропы. Особенности ВЕАМ-роботов. Шасси роботов. Датчики для управления. Моторы. Конструкция ВЕАМ-роботов.

Практика. Сборка простейших ВЕАМ-роботов на основе различных датчиков. Движение к свету. Движение от света. Настройка и управление изготовленными роботами.

4 раздел. Знакомство со средой Ардуино.

Теория. Что такое Ардуино? История создания платформы. Основные принципы создания роботов на базе Ардуино. Шилды. Датчики. Основные платы.

Микроконтроллеры в Ардуино. Моторы и шаговые двигатели.

Широтно-импульсная модуляция.

Практика.

Подключение платы. Включаем светодиод. Маячок. Изменение интенсивности света программным способом.

5 раздел. Программное обеспечение в Ардуино.

Теория.

Язык программирования. Особенности программирования в Ардуино. Библиотеки.

Ветвление в программе. Циклы и массивы.

Практика.

Подключение платы к компьютеру. Мигание светодиода. Изменение параметров мигания программным способом. Написание простейших программ и проверка их работоспособности.

6 раздел. Собственный проект на базе Ардуино.

Практика. Подготовка технического задания. Создание схемы. Написание программы. Проверка работоспособности.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата план	Дата факт.		Название раздела и темы	Кол во час.
		1 подг	2 подг		
1				Пайка в радиоэлектронике. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Техника безопасности при работе с паяльником. Занятие в группе.	2
2				Пайка в радиоэлектронике. Нагрев, очистка и лужение жала паяльника. Работа с припоем. Занятие в группе.	2
3				Пайка в радиоэлектронике. Практическая работа с паяльником. Первые пайки на плате. 1-2 подгруппы.	2
4				Пайка в радиоэлектронике. Спаяем первую схему. Пайка различных электронных элементов. Занятие в группе.	2
5				Пайка в радиоэлектронике. Размещение элементов на плате. Паяем различные элементы. Проверка качества пайки. 1-2 подгруппы.	2

6			Пайка в радиотехнике. Удаление припаянных элементов. Занятие в группе.	2
7			Пайка в радиотехнике. Выпаиваем собранную схему. 1-2 подгруппы.	2
8			Введение в робототехнику. Автоматизация и роботизация. Понятие робота. Занятие в группе.	2
9			Введение в робототехнику. Составные части робота. 1-2 подгруппы.	2
10			Введение в робототехнику. Мехатроника. Основные механические части робота. Занятие в группе.	2
11			Введение в робототехнику. Для чего нужно программирование в робототехнике. «Мозги» роботов. 1-2 подгруппы.	2
12			Введение в робототехнику. Знакомство с робототехническими наборами. Занятие в группе.	2
13			Введение в робототехнику. Связь робототехники с другими науками. 1-2 подгруппы.	2
14			ВЕАМ -роботы. Что такое ВЕАМ- роботы? Занятие в группе.	2
15			ВЕАМ -роботы. Робот из зубной щётки. 1-2 подгруппы.	2
16			ВЕАМ -роботы. Виды ВЕАМ- роботов. Занятие в группе.	2
17			ВЕАМ -роботы. Собираем едущий робот. 1-2 подгруппы.	2
18			ВЕАМ -роботы. Датчики для управления ВЕАМ- роботами. Занятие в группе.	2
19			ВЕАМ -роботы. Собираем робота, «боящегося» света. 1-2 подгруппы.	2
20			ВЕАМ -роботы. Платформы для движения роботов. Занятие в группе.	2
21			ВЕАМ -роботы. Собираем робота, «любящего» свет. 1-2 подгруппы.	2
22			Знакомство со средой Ардуино. Что такое Ардуино? История создания. Занятие в группе.	2
23			Знакомство со средой Ардуино. Знакомство с основными платами. 1-2 подгруппы.	2
24			Знакомство со средой Ардуино. Микроконтроллеры. Занятие в группе.	2
25			Знакомство со средой Ардуино. Аналоговые и цифровые сигналы. АЦП и ЦАП. 1-2 подгруппы.	2

26			Знакомство со средой Ардуино. Технические характеристики платы. Основные узлы. Занятие в группе.	2
27			Знакомство со средой Ардуино. Функции таймера. Функции задержек. 1-2 подгруппы.	2
28			Знакомство со средой Ардуино. Режимы работы цифровых портов. Занятие в группе.	2
29			Знакомство со средой Ардуино. Генерация цифрового сигнала. 1-2 подгруппы.	2
30			Знакомство со средой Ардуино. Включаем светодиод. Занятие в группе.	2
31			Знакомство со средой Ардуино. Маячок. 1-2 подгруппы.	2
32			Программное обеспечение в Ардуино. Язык программирования в среде Ардуино. Занятие в группе.	2
33			Программное обеспечение в Ардуино. Загружаем среду разработки Ардуино IDE. 1-2 подгруппы.	2
34			Программное обеспечение в Ардуино. Синтаксис и структура кода. Занятие в группе.	2
35			Программное обеспечение в Ардуино. Функция setup. 1-2 подгруппы.	2
36			Программное обеспечение в Ардуино. Функция loop(). Занятие в группе.	2
37			Программное обеспечение в Ардуино. Что такое скетч? Библиотеки Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
38			Программное обеспечение в Ардуино. Переменные и константы. Занятие в группе.	2
39			Программное обеспечение в Ардуино. Математические операции. 1-2 подгруппы.	2
40			Программное обеспечение в Ардуино. Сравнения и условия. Занятие в группе.	2
41			Программное обеспечение в Ардуино. Циклы и массивы. 1-2 подгруппы.	2
42			Программное обеспечение в Ардуино. Широтно-импульсная модуляция программным способом. Занятие в группе.	2
43			Программное обеспечение в Ардуино. Пишем первую программу. 1-2 подгруппы.	2
44			Программное обеспечение в Ардуино. Пишем программу плавного мигания светодиода. Занятие в группе.	2

45				Программное обеспечение в Ардуино. Собираем схему плавного мигания светодиода и проверяем работоспособность. 1-2 подгруппы.	2
46				Программное обеспечение в Ардуино. Проверяем музыкальные способности Ардуино. Пишем программу. Занятие в группе.	2
47				Программное обеспечение в Ардуино. Эндшпиль. Собираем «музыкальную» схему и проверяем работоспособность. 1-2 подгруппы.	2
48				Программное обеспечение в Ардуино. Программа школьных часов. 1-2 подгруппы.	2
49				Программное обеспечение в Ардуино. Собираем и опробуем схему школьных часов. Занятие в группе.	2
50				Программное обеспечение в Ардуино. Автомат уличного освещения. Пишем программу. 1-2 подгруппы.	2
51				Программное обеспечение в Ардуино. Собираем и опробуем схему уличного освещения. Занятие в группе.	2
52				Собственный проект на базе Ардуино. Обсуждение вариантов и выбор собственного проекта. 1-2 подгруппы.	2
53				Собственный проект на базе Ардуино. Разработка технического задания проекта. Занятие в группе.	2
54				Собственный проект на базе Ардуино. Подбор элементной базы для реализации проекта. 1-2 подгруппы.	2
55				Собственный проект на базе Ардуино. Подготовка задания для написания программы. Занятие в группе.	2
56				Собственный проект на базе Ардуино. Написание программы проекта. 1-2 подгруппы.	2
57				Собственный проект на базе Ардуино. Проверка работоспособности программы. Занятие в группе.	2
58				Собственный проект на базе Ардуино. Отладка программы, устранение неточностей и ошибок. 1-2 подгруппы.	2
59				Собственный проект на базе Ардуино. Сборка схемы проекта. Прошивка платы Ардуино. Занятие в группе.	2
60				Собственный проект на базе Ардуино. Проверка работоспособности проекта. 1-2 подгруппы.	2

61			Собственный проект на базе Ардуино. Разбор полученных результатов, обсуждение возникавших трудностей. Занятие в группе.	2
62			Собственный проект на базе Ардуино. Обсуждение вариантов и выбор собственного проекта. 1-2 подгруппы.	2
63			Собственный проект на базе Ардуино. Разработка технического задания проекта. Занятие в группе.	2
64			Собственный проект на базе Ардуино. Подбор элементной базы для реализации проекта. 1-2 подгруппы.	2
65			Собственный проект на базе Ардуино. Подготовка задания для написания программы. Занятие в группе.	2
66			Собственный проект на базе Ардуино. Написание программы проекта. 1-2 подгруппы.	2
67			Собственный проект на базе Ардуино. Проверка работоспособности программы. Занятие в группе.	2
68			Собственный проект на базе Ардуино. Отладка программы, устранение неточностей и ошибок. 1-2 подгруппы.	2
69			Собственный проект на базе Ардуино. Сборка схемы проекта. Прошивка платы Ардуино. Занятие в группе.	2
70			Собственный проект на базе Ардуино. Проверка работоспособности проекта. 1-2 подгруппы.	2
71			Собственный проект на базе Ардуино. Разбор полученных результатов, обсуждение возникавших трудностей. Занятие в группе.	2
72			Собственный проект на базе Ардуино. Подведение итогов реализованных проектов.	2
		Итого:		144

Рабочая программа 3-го года

Содержание программы третьего года обучения

Проекты на платформе Ардуино. Механизмы, шасси, датчики, сенсоры, модули. Сопряжение с компьютером. Ардуино и интернет. Собственные наработки роботов. Разработка и реализация прикладных проектов на Ардуино

Задачи:

а) **образовательные:**

- ознакомить с правилами безопасности при работе с различными электронными и электрическими устройствами;
- изучить механическую часть роботов;
- изучить сложные радиоэлектронные компоненты (микроконтроллеры, датчики, сенсоры и пр.);
- обучить работе с технической документацией;
- научить написанию программ для Ардуино;
- обучить разработке и практической реализации роботов.

б) развивающие:

- развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативное мышление, и пространственное воображение учащихся
- способствовать активизации мыслительной деятельности учащегося;
- формировать мотивацию к познанию и творчеству.

в) воспитывающие:

- воспитывать, усидчивость, целеустремленность, волю, организованность, уверенность в своих силах, самостоятельность в принятии решений.

Ожидаемые результаты освоения программы обучающимися

Образовательные

Знание и умение применить блоков и элементов на платформе Ардуино;

Получение навыков написания программ для Ардуино;

Получение навыков работы в среде Ардуино;

Умение разработать и собрать схемы роботов;

Умение собирать и находить ошибки при сборке простейших электронных устройств.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления при сборке и настройке электронных устройств.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных схем, созданию творческих проектов.

Содержание

1 раздел. Компоненты мехатронных систем роботов.

Теория. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (правила техники безопасности, правила противопожарной безопасности). Мехатронные модули движения (мотор-редукторы, модули вращательного и линейного движения). Интеллектуальные мехатронные модули движения. Сервоприводы. Шаговые двигатели.

Практика. Установка на макетную плату мехатронных модулей и проведение опытов по их управлению.

2 раздел. Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино.

Теория. Подключение платы Ардуино к компьютеру. Подключение модулей и электронных компонентов к плате Ардуино и компьютеру. Программирование через порты платы Ардуино.

Практика. Подключение к компьютеру плат Ардуино. Сборка на макетной плате схем с датчиками и сенсорами.

3 раздел. **Актуальные проекты с применением платы Ардуино.**

Теория. Область применения платы Ардуино. Примеры применения платы в автоматизированных и роботизированных системах.

Практика. Сборка, программирование готовых проектов. Биометрический замок. Мини-пианино. Квадропод.

4 раздел. **Разработка и реализация своих проектов.**

Теория. Поиск интересного проекта, обсуждение, выработка концепции. Разработка технического задания.

Практика. Проработка технического задания, Подбор элементной базы. Написание программы. Сборка схемы. Программирование платы и отладка работы проекта.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата план	Дата факт.		Название раздела и темы	Кол во час.
		1 подг	2 подг		
1				Компоненты мехатронных систем роботов. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (правила техники безопасности, правила противопожарной безопасности).	2
2				Компоненты мехатронных систем роботов. Компоненты мехатронных и робототехнических систем. Занятие в группе.	2
3				Компоненты мехатронных систем роботов. Механическая часть роботов. 1-2 подгруппы.	2
4				Компоненты мехатронных систем роботов. Развитие мехатронных модулей движения. Занятие в группе.	2
5				Компоненты мехатронных систем роботов. Моторы-редукторы. 1-2 подгруппы.	2
6				Компоненты мехатронных систем роботов. Модули вращательного движения. Занятие в группе.	2
7				Компоненты мехатронных систем роботов. Модули линейного движения. 1-2 подгруппы.	2
8				Компоненты мехатронных систем роботов. Интеллектуальные мехатронные модули движения. Занятие в группе.	2
9				Компоненты мехатронных систем роботов. Шаговый двигатель. Установка на макетную плату и сопряжение с платой Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
10				Компоненты мехатронных систем роботов. Шаговый двигатель. Установка на макетную плату и сопряжение с платой Ардуино. Занятие в группе.	2

11			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Микроконтроллеры, используемые платформой Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
12			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Ознакомление с линейкой плат Ардуино. Занятие в группе.	2
13			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Датчики, используемые в проектах Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
14			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Сенсоры в проектах Ардуино. Занятие в группе.	2
15			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Шилды для расширения возможностей плат Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
16			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Роль компьютера в проектах Ардуино. Занятие в группе.	2
17			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Основная архитектура платы Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
18			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Сопряжение компьютера и платы Ардуино. Основные советы. Занятие в группе.	2
19			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Проверяем работоспособность платы Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
20			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Для чего нужна широтно-импульсная модуляция? Занятие в группе.	2
21			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Цифровые и аналоговые входы платы Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
22			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Для чего нужен драйвер в проектах Ардуино. Занятие в группе.	2
23			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Учимся подключать драйвер. 1-2 подгруппы.	2
24			Компьютер, электронные компоненты и платы Ардуино. Подключаем схему с потенциометром. Проверка работоспособности. Занятие в группе.	2

25				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Область применения платформы Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
26				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Выбираем первый проект. Часы реального времени. Занятие в группе.	2
27				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Подбор элементной базы. Расчёт резисторов. 1-2 подгруппы.	2
28				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Сборка схемы часов. Занятие в группе.	2
29				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Программирование платы Ардуино. 1-2 подгруппы.	2
30				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Включение собранной схемы. Проверка работоспособности. Занятие в группе.	2
31				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Биометрический замок. Обсуждение проекта. 1-2 подгруппы.	2
32				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Подбор элементной базы. Занятие в группе.	2
33				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Сборка схемы замка. 1-2 подгруппы.	2
34				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Программирование платы Ардуино. Занятие в группе.	2
35				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Включение собранной схемы. Отладка проекта. 1-2 подгруппы.	2
36				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Проект мини пианино. Ознакомление с проектом. Занятие в группе.	2
37				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Уточнение деталей схемы. Подбор элементной базы. 1-2 подгруппы.	2
38				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Программирование платы Ардуино. Занятие в группе.	2
39				Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Сборка схемы проекта. 1-2 подгруппы.	2

40			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Включение собранной схемы. Занятие в группе.	2
41			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Проект квадропод. Обсуждение проекта. Уточнение деталей. 1-2 подгруппы.	2
42			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Подбор элементной базы. Занятие в группе.	2
43			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Изготовление механических деталей. 1-2 подгруппы.	2
44			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Программирование платы Ардуино. Занятие в группе	2
45			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Сборка схемы квадропода. 1-2 подгруппы.	2
46			Актуальные проекты с применением платы Ардуино. Запуск собранного проекта. Занятие в группе.	2
47			Разработка и реализация своих проектов. Обсуждение и выбор первого собственного проекта. 1-2 подгруппы.	2
48			Разработка и реализация своих проектов. Разработка технического задания. Уточнение деталей реализации. 1-2 подгруппы.	2
49			Разработка и реализация своих проектов. Разработка принципиальной схемы. Занятие в группе.	2
50			Разработка и реализация своих проектов. Разработка задания на написание программы. 1-2 подгруппы.	2
51			Разработка и реализация своих проектов. Написание программы. Занятие в группе.	2
52			Разработка и реализация своих проектов. Отладка программы. 1-2 подгруппы.	2
53			Разработка и реализация своих проектов. Сборка механической части проекта. Занятие в группе.	2
54			Разработка и реализация своих проектов. Сборка электронной части проекта. 1-2 подгруппы.	2
55			Разработка и реализация своих проектов. Программирование платы Ардуино. Занятие в группе.	2

56			Разработка и реализация своих проектов. Собираем весь проект. 1-2 подгруппы.	2
57			Разработка и реализация своих проектов. Первый запуск и отладка проекта. Занятие в группе.	2
58			Разработка и реализация своих проектов. Корректировка составляющих проекта.	2
59			Разработка и реализация своих проектов. За- пуск окончательного варианта проекта и его те- стирование. Занятие в группе.	2
60			Разработка и реализация своих проектов. Обсуждение и выбор второго собственного проекта. 1-2 подгруппы.	2
61			Разработка и реализация своих проектов. Разработка технического задания. Уточнение деталей реализации. 1-2 подгруппы.	2
62			Разработка и реализация своих проектов. Разработка принципиальной схемы. Занятие в группе.	2
63			Разработка и реализация своих проектов. Разработка задания на написание программы. 1-2 подгруппы.	2
64			Разработка и реализация своих проектов. Написание программы. Занятие в группе.	2
65			Разработка и реализация своих проектов. Отладка программы. 1-2 подгруппы.	2
66			Разработка и реализация своих проектов. Сборка механической части проекта. Занятие в группе.	2
67			Разработка и реализация своих проектов. Сборка электронной части проекта. 1-2 под- группы.	2
68			Разработка и реализация своих проектов. Программирование платы Ардуино. Занятие в группе.	2
69			Разработка и реализация своих проектов. Собираем весь проект. 1-2 подгруппы.	2
70			Разработка и реализация своих проектов. Первый запуск и отладка проекта. Занятие в группе.	2
71			Разработка и реализация своих проектов. Корректировка составляющих проекта.	2
72			Разработка и реализация своих проектов. За- пуск окончательного варианта проекта и его те- стирование. Занятие в группе.	2
			Итого:	144

Оценочные и методические материалы

Работа учащихся в течение учебного года оценивается по успешному выполнению практических проектов.

Результатом практической деятельности по итогам учебного года является успешная реализация собственного проекта.

Разнообразие методов учебного и воспитательного процессов позволяют делать работу с детьми более разнообразной, эмоционально и информационно насыщенной. Учащимся предлагается много разнообразных форм для проявления активности, самостоятельности и раскрытия своего творческого потенциала.

Одним из важнейших аспектов обучения является воспитательная работа. Дети учатся общаться в коллективе, находить решения возникающих проблемных ситуаций.

Для этого много времени используется на методы обучения в команде, где необходимо проявлять учащимся не только собственные пожелания и мысли, но и учитывать мнения товарищей по команде ради достижения лучших результатов.

Для поддержания устойчивого интереса учащихся к обучению, выработки таких черт характера как настойчивость, усидчивость, хладнокровие применяются различные игры и приёмы:

- командные обсуждения и разборы возникающих в процессе обучения задач и проблем;

- оказание помощи товарищам из других команд.

Материально-техническое обеспечение программы

Для проведения учебного процесса необходимы:

- класс не менее 25 кв.м;
- персональные компьютеры (1 год – 1 компьютер, 2-3 год – 5 компьютеров);
- столы и стулья на 15 человек;
- 4 места для пайки (2-3 год обучения);
- выход в интернет;
- акустические колонки;
- школьная доска;
- проектор и экран;
- операционная система не ниже Windows 7.
- инструменты, приборы и электронные элементы в соответствии с курсом обучения.

Список литературы

Для педагога

1. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... книга + виртуальный диск. – изд. 2-е, переработ. и доп. — СПб.: наука и техника, 2017. — 352 с.

2. Платт Ч. Электроника: логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих. Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 448 с.: ил. - (Электроника)

3. Платт Ч. «Электроника для начинающих» БХВ-Петербург, 2-е издание 2017. – 840 с.
4. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 576 с.: ил.
5. Хоровитц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 2-х т.; пер. с англ. М.: Мир, 2001. 704 с.
6. Карвинен, Теро, Карвинен, Киммо, Валтокари, Вилле. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.: Пер. с англ. - М.: ООО "И.Д. Вильямс": 2015. - 432 с.: ил. - Парал. тит. англ.
7. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. —2-е изд, переработ. —СПб. БХВ-Петербург, 2015.—464 с ил.—(Электроника)
8. Соммер У. С61 Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freedomino. - СПб.: БХВ Петербург, 2012. - 256 с. ил - (Электроника)
9. Рюмик, С. М. P97 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1 / С. М. Рюмик. — М.: ДодэкаXXI, 2010. — 356 с.: ил. + CD. — (Серия «Программируемые системы»).
10. Монк, Саймон. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей.: Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2016. —352 с.: ил. — Парал. тит. англ.

Интернет-ресурсы:

1. <http://cxem.net/beginner/beginner.php>
2. <https://www.myrobot.ru/links/>
3. <http://www.prorobot.ru/19/beam-robots.php>
4. <http://myrobot.ru/wiki/index.php?n=Projects.BeamIRradar>
5. <http://cxem.net/uprav/uprav64.php>
6. <http://robocraft.ru/blog/beam>
7. <http://www.robots4life.ru/>
8. <http://wiki.amperka.ru/>
9. <http://radioprogram.ru/>
10. <http://www.servodroid.ru/>

Для детей и родителей

1. Даль, Эйвинд Нидал Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль; пер. с англ. И. Е. Сацевича ; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 288 с.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.