

Управление образования администрации Кемеровского городского округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №32»
имени Владимира Артемьевича Капитонова

Принято
на заседании педагогического
совета МБОУ «СОШ № 32»
им. В.А.Капитонова
Протокол № 3 от 27.09.2022

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «СОШ № 32»
им. В.А.Капитонова
О.Б.Баранова
О.Б.Баранова
приказ № 323/1 от 27.09.2022



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Схемотехника и робототехника»**

Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Тачаев Артём Юрьевич,
учитель информатики, педагог
дополнительного образования

г. Кемерово, 2022

Оглавление

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

1.2 Цель и задачи программы

1.3 Содержание программы

1.4 Планируемые результаты

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

2.2 Условия реализации программы

2.3 Формы аттестации

2.4 Оценочные материалы

Список литературы

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: техническая

Уровень программы: «стартовый» (ознакомительный).

Нормативно-правовые документы:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Минпросвещения России от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- Новая концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 года № 678-р;

- Устав и локальные акты МБОУ «СОШ №32» им. В.А. Капитонова.

Актуальность программы

В анализе социальных проблем и социальном заказе в настоящий момент в России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование, т.е. создаются положительные условия для развития компьютерных технологий и робототехники. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Схемотехника и робототехника» имеет техническую направленность и призвана способствовать формированию у подрастающего поколения интереса к современным технологиям. Программа «Схемотехника и робототехника» включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электро- и радиотехники, электроники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии.

Образовательная программа научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В процессе конструирования и программирования, кроме этого, дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Актуальность данной программы базируется на нескольких аспектах:

- на основе анализа опроса учащихся и родителей имеется потребность и интерес к вопросам обучения робототехнике и компьютерных технологий;
- современных требованиях модернизации системы образования, т.к. в настоящее время требуются интерактивные системы обучения;
- актуальность программе придаёт наличие спроса со стороны родителей на данную дополнительную образовательную услугу.

Педагогическая целесообразность программа «Схемотехника и робототехника» имеет техническую направленность, модульная, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развития их информационной и технологической культуры.

Новизна программы заключается в технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность.

Адресат программы: данная программа предназначена для детей 10 - 14 лет.

Объем и срок освоения программы: Программа рассчитана на 60 часов в год (из расчета 2 часа в неделю).

Форма обучения: очная, групповая. Занятия проводятся в группах, численный состав группы от 6 до 8 человек

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

1.2. Цели и задачи программы

Цель - формирование и развитие творческих и познавательных способностей учащихся средствами конструкторов и современных компьютерных технологий.

Задачи программы:

- личностные: формирование общественной активности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме посредством общения в разновозрастных группах при обучении проектной деятельности;

- метапредметные: развитие мотивации к технической деятельности (моделированию, конструированию и программированию), активности, ответственности и самостоятельности при выполнении проектной работы;

развитие мелкой моторики, координации, внимания, памяти, творческих способностей и логического мышления;

- образовательные (предметные): развитие познавательного интереса к радиотехнике, включение в познавательную деятельность технической направленности; формирование умения действовать в соответствии с инструкцией педагога, по предложенным инструкциям, а также по собственным замыслам.

1.3. Содержание программы

Содержание учебно-тематического плана

Модуль 1 «Основы схемотехники»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводное занятие «Знакомство с электричеством»	1	0,25	0,75	Стартовая диагностика (тестирование)
2	Параллельное и последовательное соединения. Короткое замыкание.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
3	«Базовые элементы электрических цепей»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
4	«Резистор и светодиод»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
5	«Сборка схемы с потенциометром»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
6	Практический урок «Измерение напряжения, сопротивления и силы тока»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
7	«Конденсатор. Электролитический конденсатор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
8	Практический урок «Конденсатор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
9	«Фоторезистор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
10	«Транзистор. Биполярные транзисторы»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
11	«Сборка схемы «Вежливый светильник»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
12	«Диод. Практический урок»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
13	Практический урок «Поиск обрыва цепи»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
14	«Зуммер. Проект ТЕЛЕГРАФ»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
15	Практический урок	1	0,25	0,75	Текущий контроль

	«Регулятор громкости»				
16	Практический урок «Капризный светильник»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
17	Практический урок «ТРИ В ОДНОМ»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
18	Практический урок «Бегущий огонь»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
19	«Моторы. Сборка схемы»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
20	«Микросхемы. Универсальный таймер»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
21	Практический урок «Аварийный сигнал»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
22	Практический урок «Музыкальный проект»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
23	Практический урок «Герменвокс»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
24	Практический урок «Миксер»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
25	Практический урок «Светодиодная шкала»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
26	Практический урок «Уровень освещенности»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
27	«Н – Мост» - направление движения	1	0,25	0,75	Текущий контроль
28	Практический урок «Змейка»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Итого		28			

Тема 1. «Знакомство с электричеством». Теоретическая часть: понятия электричество, постоянные и переменный ток, напряжение. Практическая часть: «Батарейка из картофеля».

Тема 2. «Параллельное и последовательное соединения. Короткое замыкание». Теоретическая часть: принцип электрической цепи, усиление тока, увеличение напряжения. Практическая часть: Последовательные и параллельные схемы подключения к светодиоду. Увеличение силы тока и напряжения в картофельном «аккумуляторе».

Тема 3. «Базовые элементы электрических цепей». Теоретическая часть: изучение макетной платы, принцип подключения. Практическая часть: сборка макетной платы.

Тема 4. «Резистор и светодиод». Теоретическая часть: принцип работы светодиода и лампы накаливания, виды и маркировка резисторов, для чего нужно сопротивление. Практическая часть: сборка схем на макетной плате.

Тема 5. «Сборка схемы с потенциометром» Теоретическая часть: принцип работы потенциометра. Практическая часть: сборка схемы с элементом.

Тема 6. Практический урок «Измерение напряжения, сопротивления и силы тока» Теоретическая часть: принцип работы мультиметра и тестера. Понятие единиц измерения: вольт, ампер, ом Практическая часть: сборка схемы с измерением показателей напряжения и силы тока, сопротивление.

Тема 7. «Конденсатор. Электролитический конденсатор». Теоретическая часть: виды и принцип работы конденсатора. Практическая часть: применение конденсатора на макетной плате.

Тема 8. Практический урок «Конденсатор». Теоретическая часть: единица измерения фарады, емкость конденсатора. Практическая часть: «Конденсаторный аккумулятор».

Тема 9. «Фоторезистор». Теоретическая часть: принцип работы фоторезистора. Практическая часть: применение фоторезистора на макетной плате.

Тема 10. «Транзистор. Биполярные транзисторы». Теоретическая часть: принцип работы триода, понятие полупроводник. Практическая часть: применение транзистора на макетной плате.

Тема 11. «Сборка схемы «Вежливый светильник» принцип работы вежливой подсветки. Практическая часть: применение транзистора, фоторезистора и конденсатора в одной цепи на макетной плате.

Тема 12. «Диод. Практический урок». Теоретическая часть: устройства диода. Практическая часть: применение диода при построении схем.

Тема 13. Практический урок «Поиск обрыва цепи». Теоретическая часть: функции мультиметра - обрыв цепи. Практическая часть: работа с мультиметром и макетной платой.

Тема 14. «Зуммер. Проект ТЕЛЕГРАФ». Теоретическая часть: звук в электротехнике, зуммер – принцип работы. Практическая часть: сборка телеграфа на макетной плате.

Тема 15. Практический урок «Регулятор громкости». Теоретическая часть: изменение громкости зуммера от выключены сопротивления. Практическая часть: сборка регулятора на макетной плате.

Тема 16. Практический урок «Капризный светильник». Теоретическая часть: падение напряжения на светодиоде, чрезмерное сопротивление. Обрыв цепи. Практическая часть: сборка схемы «Капризный светильник».

Тема 17. Практический урок «ТРИ В ОДНОМ». Теоретическая часть: RGB-светодиод, устройство и подключение к цепи. Практическая часть: сборка схемы «ТРИ В ОДНОМ».

Тема 18. Практический урок «Бегущий огонь». Теоретическая часть: совместное применение конденсаторов и транзисторов. Разница р-п-р и п-р-п транзисторов. Практическая часть: сборка схемы «Бегущий огонь».

Тема 19. «Моторы. Сборка схемы». Теоретическая часть: электромоторы. принцип работы коллекторного электромотора. Теоретическая часть: сборка схемы с транзистором и электромотором.

Тема 20. «Микросхемы. Универсальный таймер». Теоретическая часть: NE555 – генерация импульсов прямоугольной формы. Практическая часть: сборка схемы «Универсальный таймер».

Тема 21. Практический урок «Аварийный сигнал». Теоретическая часть: применение аварийных сигналов в жизни, принцип подключения микросхем на макетной плате. Практическая часть: сборка схемы «Аварийный сигнал».

Тема 22. Практический урок «Музыкальный проект». Теоретическая часть: применение микросхемы с различными элементами схем. Практическая часть: сборка схемы «Музыкальный проект».

Тема 23. Практический урок «Герменвокс». Теоретическая часть: фоторезистор как струна в музыкальном инструменте. Практическая часть: сборка схемы «Герменвокс».

Тема 24. Практический урок «Миксер». Теоретическая часть. Полевые транзисторы – структура и отличия от биполярных транзисторов устройство работы. Керамические конденсаторы – устройство работы, отличия от других конденсаторов. Практическая часть: сборка схемы «Миксер».

Тема 25. Практический урок «Светодиодная шкала». Теоретическая часть: светодиодные модули. Микросхема LM3914/ Практическая часть: сборка схемы «Светодиодная шкала».

Тема 26. Практический урок «Уровень освещенности». Теоретическая часть: светодиодный модуль как индикатор. Практическая часть: сборка схемы «Уровень освещенности».

Тема 27. «Н – Мост» - направление движения. Теоретическая часть: изменение направления движения мотора. Практическая часть: сборка схемы с электродвигателем.

Тема 28. Практический урок «Змейка». Теоретическая часть: сложный монтаж схемы, чтение принципиальных схем с большим количеством микросхем.

Модуль 2 «Основы пайки»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
29	Техника безопасности при пайке. Основы пайки.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
30	Пайка в навесном исполнении.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
31	Принципиальные электрические схемы. Мультивибратор.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
32	«Пайка: симметричный мультивибратор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
33	Проектирование новогодней игрушки	1	0,25	0,75	Текущий контроль
34	Практический урок «Пайка игрушки»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
35	Повторение основных элементов электрических цепей и пайки	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
Итого		7			

Тема 29-30. «Основы пайки». Теоретическая часть: пайка, виды паяльников, способ пайки, виды припоя и флюса. Техника безопасности. Практическая часть: спайка медного провода.

Тема 31. «Мультивибратор». Теоретическая часть: электрические колебания. Практическая часть: сборка схемы «Мультивибратор».

Тема 32. «Пайка: симметричный мультивибратор». Теоретическая часть: печатные платы, готовые платы, ЛУТ. Практическая часть: пайка схемы симметричный мультивибратор.

Тема 33. Проектирование новогодней игрушки. Теоретическая часть: анализ новогодних украшений, гирлянд, построение схемы с светодиодами и транзисторами. Практическая часть: построение принципиальной схемы.

Тема 34. Практический урок «Пайка игрушки». Теоретическая часть: чтение электросхемы, проектирование макета. Практическая часть: пайка игрушки (гирлянды).

Тема 35. Повторение основных элементов электрических цепей и пайки.

Модуль 3 «ВЕАМ-роботы»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
36	ВЕАМ-роботы	1	0,25	0,75	Текущий контроль
37	ВЕАМ-роботы: тактильный бот	1	0,25	0,75	Текущий контроль
38	ВЕАМ-роботы: тактильный бот	1	0,25	0,75	Текущий контроль
39	ВЕАМ-роботы: Мини Сумо	1	0,25	0,75	Текущий контроль
40	Таймер NE555 в робототехнике	1	0,25	0,75	Текущий контроль
41	Микросхема драйвер	1	0,25	0,75	Текущий контроль
42	Сборка ВЕАМ-робота «Светофил», «Светофоб», «LINE FOLLOWER»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
итого		7			

Тема 36. «ВЕАМ-роботы». Теоретическая часть: Знакомство с понятием «ВЕАМ-робот». Практическая часть: подготовка к сборке «Тактильный бот».

Тема 37-39. «ВЕАМ-роботы». Теоретическая часть: основа роботов. Практическая часть: сборка «Тактильный бот» и «МиниСумо».

Тема 40-41. «Микросхемы в робототехнике». Теоретическая часть: управление перемещением роботов. Автономные роботы. Практическая часть: применение микросхем.

Тема 42. «Светофил», «Светофоб», «LINE FOLLOWER». Теоретическая часть: роботы с датчиками, анализ обстановки, логика движения роботов. Практическая часть: применение фоторезистора.

Модуль 4 «Логические схемы»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
43	«Логические микросхемы. Логические вентили: И, НЕ»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
44	«Логические микросхемы. Схемы, запоминающие информацию»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
45	Логические микросхемы. «Колесо фортуны»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
ИТОГО		3			

Тема 43. «Логические микросхемы. Логические вентили: И, НЕ». Теоретическая часть: понятие «логика», оператор «и», вентиль «и», оператор «не», вентиль «не», устройство «кодовый замок». Практическая часть: сборка схем.

Тема 44. «Логические микросхемы. Схемы, запоминающие информацию». Теоретическая часть: вентиль и-не, вентиль или-не, rs-триггер, d-триггер, двухтактный d-триггер, устройство «переключатель». Практическая часть: сборка схем.

Тема 45. Логические микросхемы. «Колесо фортуны». Теоретическая часть: десятичный счетчик, устройство «Колесо фортуны». Практическая часть: сборка схемы.

Модуль 5 «Роботехника»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
46	«Знакомство с Arduino-совместимым контроллером»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
47	Порты ввода-вывода микроконтроллера	1	0,25	0,75	Текущий контроль
48	«Базовые конструкции структурного Программирования»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
49	«Аналоговые входы микроконтроллера»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
50	«Определение расстояния до объекта»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
51	«Энкодер — определение частоты вращающегося диска с черным сектором»	1	0,25	0,75	Текущий контроль

52	«Серводвигатель»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
53	«Колёсные роботы»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
54	«Колёсные роботы: принятие решений»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
55	«Колёсные роботы: движение вдоль линии»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
56	«Колёсные роботы: движение вдоль линии»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
57	«Движение над пропастью»	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
58	Повторение пройденного материала	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
59	Повторение пройденного материала	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
60	Итоговое занятие	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
Итого		15			

Тема 46. «Знакомство с Arduino-совместимым контроллером». Теоретическая часть: знакомство со средой графического программирования. Практическая часть: написание программ «Маячок» и «Светофор».

Тема 47-48. «Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования». Теоретическая часть: Широтно-импульсная модуляция, ветвление программы, подтягивающие резисторы. Практическая часть: написание программ «Светодиод с нарастающей яркостью» и «Обработка нажатия кнопки».

Тема 49. «Аналоговые входы микроконтроллера». Теоретическая часть: делитель напряжения. Практическая часть: использование резистивных сенсоров: фоторезистор и термистор.

Тема 50. «Определение расстояния до объекта». Теоретическая часть: инфракрасные датчик и ультразвуковой датчик расстояния. Практическая часть: измерение расстояния до объекта.

Тема 51. «Энкодер — определение частоты вращающегося диска с черным сектором». Теоретическая часть: датчик линии. Работа с переменными. Практическая часть: применение датчика линии.

Тема 52. «Серводвигатель». Теоретическая часть: экспериментальное нахождение минимума (поворотный сонар). Практическая часть: настройка бота на преследование.

Тема 53. «Колёсные роботы». Теоретическая часть: виды колесных роботов, виды применения колесных роботов. Практическая часть: программирование колесных роботов.

Тема 54. «Колёсные роботы: принятие решений». Теоретическая часть: объезд препятствий или движение вдоль объектов. П-регулятор. Практическая часть: программирование контроллера.

Тема 55-56. «Колёсные роботы: движение вдоль линии». Теоретическая часть: движение по заданной траектории. Практическая часть: программирование контроллера и запуск бота.

Тема 57. «Движение над пропастью». Теоретическая часть: применение роботов в сложных условиях. Практическая часть: отслеживание края стола датчиками, программирование контроллера.

Тема 58-59. Повторение пройденного материала. Теоретическая часть: повтор пройденных модулей. Практическая часть: программирование контроллера.

Тема 60. Итоговое занятие. Теоретическая часть: повторение понятий. Практическая часть: выполнение зачетного задания.

1.4 Планируемые результаты

Реализация программы обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Личностные:

- уметь устанавливать позитивные отношения в коллективе, преодолевать трудности;
- уметь пользоваться ПК на уверенном уровне;
- стать технически грамотным и культурным;
- бережно относиться к материальным и культурным ценностям;
- уметь проявлять свою индивидуальность, творческую фантазию в атмосфере сотрудничества;
- осознанная позитивная взаимосвязь с социумом на основе коммуникативных и креативных способностей.

Метапредметные:

- готовность применять внимание, фантазию, память, воображение, наблюдательность при решении творческих задач;
- готовность к креативному критическому мышлению при проектировании творческих работ;
- приобретет нравственный опыт, эмоциональной отзывчивости;
- сможет рационально организовывать самостоятельную работу, занимается самообразованием;
- осознано стремится к самосовершенствованию, самоопределению;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- уметь работать с источниками информации.

Предметные:

- знать историю возникновения электричества;
- знать с основные понятия, терминами электротехники и радиоэлектроники;

- владеть навыками работы с монтажными инструментами;
- уметь читать принципиальные электрические схемы;
- уметь самостоятельно собирать, осуществлять мелкий ремонт простых электронных устройств и приборов;
- понимать простейшие языки программирования и пользоваться логическими операторами;
- способность творчески решать технические задачи;
- Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Механизм отслеживания результатов

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- промежуточные аттестации;
- олимпиады;
- соревнования.

Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**2.1. Календарный учебный график****КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

на 2022-2023 учебный год

ДООП – «Схемотехника и робототехника»

ПДО – Тачаев Артём Юрьевич

Стартовый уровень (60 часов)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	теория	практика	
Октябрь (8)					
1	Вводное занятие «Знакомство с электричеством»	1	0,25	0,75	Стартовая диагностика (тестирование)
2	Параллельное и последовательное соединения. Короткое замыкание.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
3	«Базовые элементы электрических цепей»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
4	«Резистор и светодиод»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
5	«Сборка схемы с потенциометром»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
6	Практический урок «Измерение напряжения, сопротивления и силы тока»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
7	«Конденсатор. Электролитический конденсатор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
8	Практический урок «Конденсатор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Ноябрь (6)					
9	«Фоторезистор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
10	«Транзистор. Биполярные транзисторы»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
11	«Сборка схемы «Вежливый светильник»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
12	«Диод. Практический урок»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
13	Практический урок «Поиск обрыва цепи»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
14	«Зуммер. Проект ТЕЛЕГРАФ»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Декабрь (9)					
15	Практический урок «Регулятор громкости»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
16	Практический урок «Капризный светильник»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
17	Практический урок «ТРИ В ОДНОМ»	1	0,25	0,75	Текущий контроль

18	Практический урок «Бегущий огонь»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
19	«Моторы. Сборка схемы»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
20	«Микросхемы. Универсальный таймер»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
21	Практический урок «Аварийный сигнал»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
22	Практический урок «Музыкальный проект»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
23	Практический урок «Терменвокс»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Январь (7)					
24	Практический урок «Миксер»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
25	Практический урок «Светодиодная шкала»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
26	Практический урок «Уровень освещенности»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
27	«Н – Мост» - направление движения	1	0,25	0,75	Текущий контроль
28	Практический урок «Змейка»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
29	Техника безопасности при пайке. Основы пайки.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
30	Пайка в навесном исполнении.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Февраль (8)					
31	Принципиальные электрические схемы. Мультивибратор.	1	0,25	0,75	Текущий контроль
32	«Пайка: симметричный мультивибратор»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
33	Проектирование новогодней игрушки	1	0,25	0,75	Текущий контроль
34	Практический урок «Пайка игрушки»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
35	Повторение основных элементов электрических цепей и пайки	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
36	ВЕАМ-роботы	1	0,25	0,75	Текущий контроль
37	ВЕАМ-роботы: тактильный бот	1	0,25	0,75	Текущий контроль
38	ВЕАМ-роботы: тактильный бот	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Март (8)					
39	ВЕАМ-роботы: Мини Сумо	1	0,25	0,75	Текущий контроль
40	Таймер NE555 в робототехнике	1	0,25	0,75	Текущий контроль
41	Микросхема драйвер	1	0,25	0,75	Текущий контроль
42	Сборка ВЕАМ-робота «Светофил», «Светофоб», «LINE FOLLOWER»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
43	«Логические микросхемы. Логические вентили: И, НЕ»	1	0,25	0,75	Текущий контроль

44	«Логические микросхемы. Схемы, запоминающие информацию»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
45	Логические микросхемы. «Колесо фортуны»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
46	«Знакомство с Arduino-совместимым контроллером»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Апрель (7)					
47	Порты ввода-вывода микроконтроллера	1	0,25	0,75	Текущий контроль
48	«Базовые конструкции структурного Программирования»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
49	«Аналоговые входы микроконтроллера»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
50	«Определение расстояния до объекта»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
51	«Энкодер — определение частоты вращающегося диска с черным сектором»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
52	«Серводвигатель»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
53	«Колёсные роботы»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
Май (7)					
54	«Колёсные роботы: принятие решений»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
55	«Колёсные роботы: движение вдоль линии»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
56	«Колёсные роботы: движение вдоль линии»	1	0,25	0,75	Текущий контроль
57	«Движение над пропастью»	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
58	Повторение пройденного материала	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
59	Повторение пройденного материала	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль
60	Итоговое занятие	1	0,25	0,75	Мониторинг (опрос), текущий контроль

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы необходимо: помещение для учебных занятий, компьютер, проектор, ученические парты, ученические стулья, наборы для схемотехники, робот с контроллером, ученические ПК (ноутбуки), программный продукт, расходные материалы, набор инструментов.

Кадровое обеспечение программы

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе безотметочное.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- стартовая диагностика (сентябрь);
- текущий контроль (в течение всего учебного года);
- итоговый контроль (май). Увидеть результаты достижений каждого ребёнка поможет педагогическое наблюдение, мониторинг.

2.4. Оценочные материалы

Для отслеживания предметных результатов могут применяться следующие задания:

- составление схемы на основе закона Ома для участка цепи, самостоятельный расчет ее параметров (эквивалентная схема), проведение экспериментов с изменением параметров схемы заменой элементов, точек соединений, коммутация переключателями и т. п;
- самостоятельное выполнение задания обучающимися по подключению светодиодов с разным номиналом к макетной плате, осуществления расчета по формулам;
- сборка макета устройства опроса датчиков (по выбору). Вывод полученных данных с Arduino в терминал на компьютере.

Список литературы

1. Бессонов Л.А., Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник/Л.А. Бессонов. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Гардарики, 2007.
2. Гадре Д., Занимательные проекты на базе микроконтроллеров tinyAVR.: Пер. с англ. –СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
3. . Мак-Комб Г., Бойсен Э., Радиоэлектроника для «чайников».: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2010.
4. Ревич Ю. В., Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. – 2е изд., испр. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
5. Тицце У., Шенк К., Полупроводниковая схемотехника. 12е издание в 2х томах: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2015.
6. Хоровиц П., Хилл У., Искусство схемотехники: Пер. с англ. – М.: МИР, Бином, 2010.
7. Шонфелдер Г., Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega.: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
8. Шустов М. А., Практическая схемотехника, 450 полезных схем радиолюбителям: – М.:Альтекс-А, 2003.
9. 302 новые профессиональные схемы.: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.