

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №4 с.п. Нестеровское»

РАССМОТРЕНО

На заседании
педагогического совета
ГБОУ «СОШ №4
с.п.Нестеровское»

Протокол № 1 от
14.08 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Методист
регионального
модельного центра РИ

 Л.Х.Булгучева

УТВЕРЖДЕНО

Директор
ГБОУ «СОШ №4 с.п.
Нестеровское»

 Э.К.Хашакиева


«15» «08» 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Электроника».**

Вид программы модифицированная одноуровневая, базового уровня.

Тип программы модульная адаптированная для детей с ОВЗ и детей инвалидов

Срок реализации: 1 год. 108 часа

Форма обучения: Очная

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Автор составитель: Тумгоева М.З.

с.п. Нестеровское, 2024 г.

Пояснительная записка

Нормативно-правовые документы, регламентирующие разработку и реализацию общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих 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».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 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».

13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Порядок проектирования Условия реализации Содержание программ Организация образовательного процесса Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».

Сроки реализации программы

Программа «Электроника» рассчитана на 108 часов реализуется в течение 1 года обучения. Уровень программы- стартовый (ознакомительный), особенности организации образовательного процесса- традиционная, Форма обучения- Очная

Направленность программы

Техническая

Режим занятий

- в штатном режиме 108 часов, 3 часа в неделю для 2 групп детей 10-12 лет;
- в штатном режиме 108 часов, 3 часа в неделю для 2 групп детей 12-15 лет;
- в штатном режиме 108 часов, 3 часа в неделю для 2 групп детей 15-17 лет;

Итог: 108 часов в год в одной группе, 3 часа в неделю, 36 учебные недели.

Адресат программы: дети 10-17 лет. Программа направлена на разновозрастной коллектив детей и подростков, учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей, но при этом к освоению образовательного содержания допускаются любые лица без предъявления требований к уровню образования.

Количество обучающихся в объединении, их возрастные категории, а также продолжительность и периодичность занятий зависят от направленности программы и индивидуальных особенностей обучающихся.

Каждый обучающийся имеет право заниматься в нескольких объединениях, переходить в процессе обучения из одного объединения в другое. Численный состав объединения может быть уменьшен при включении в него обучающихся с ОВЗ и детей-инвалидов. Численность обучающихся с ОВЗ, детей инвалидов и

инвалидов в учебной группе установлена до 15 человек. В объединении «Электротехника» учащихся школы в возрасте от 10 до 17 лет

Актуальность программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека.

Актуальность программы «Электротехника. Роботы Arduino» состоит в том, что программа разработана на основе Закона РФ "Об образовании", типовых программ Министерства образования и науки РФ и направлена на развитие творческого потенциала обучающихся. В программе реализован метапредметный подход к ее содержанию. Радиотехника радиоэлектроника в наше время во многом определяет научно-технический прогресс в различных областях производства. Ее дальнейшее успешное развитие опирается на высококвалифицированных специалистов. Вся история радиолюбительства в нашей стране убедительно свидетельствует, что оно стало не только увлекательной организацией внешкольного времени подростков, но и способствует развитию технического творчества учащейся молодежи, их профессиональной ориентации и трудовой адаптации.

Отличительные особенности данной общеобразовательной программы:

- программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Новизна программы

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества.

Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель:

- развитие у воспитанников навыков конструирования и сборки электротехнической аппаратуры и электроники, изучение необходимых теоретических сведений по электротехнике, электронике.
- становление личности обучающегося, развитие его интеллектуальных и творческих способностей средствами радиотехнического конструирования.

- научить детей практически применять знания для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности;

Задачи программы:

- 1) Воспитание информационной, технической и исследовательской культуры;
- 2) развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- 3) развитие алгоритмического и логического мышления;
- 4) развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- 5) умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- 6) воспитание интереса к конструированию и программированию;
- 7) овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- 8) развитие общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- 9) формирование навыков коллективного труда;
- 10) развитие коммуникативных навыков;
- 11) организация внеурочной деятельности детей.

Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со

сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественнополезной, учебноисследовательской, творческой деятельности;

- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты:

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами

ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиасообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

Предметные результаты:

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

ЗНАТЬ:

1. правила безопасной работы;
2. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
3. компьютерную среду, включающую в себя среду программирования ArduinoIDE, App Inventor;
4. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
5. основные приемы конструирования роботов;
6. конструктивные особенности различных роботов;
7. как передавать программы в Arduino;
8. как использовать созданные программы;

9. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
10. создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
11. создавать программы на компьютере для различных роботов;
12. корректировать программы при необходимости; 13. демонстрировать технические возможности роботов; УМЕТЬ:
1. работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
2. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
3. создавать действующие модели роботов управляющихся платой Arduino;
4. создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Arduino IDE;
5. передавать (загружать) программы в микроконтроллер;
6. корректировать программы при необходимости;
7. демонстрировать технические возможности роботов.

Воспитательный потенциал - цель и задачи

- Цель воспитания - создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме, создание условий для развития у обучающихся мотивации к познанию, обучению, самоуправлению, ведению ЗОЖ, формирование гражданской позиции и профориентации.

Задачи

- Приобщить к культурным ценностям;
- Воспитать стремление к получению качественного законченного результата;
- Воспитать стремление к изучению нового;
- Воспитать уважение и бережное отношение к природе и окружающей среде / предметам;
- Воспитать уважение к труду и разработкам своему и других людей;

- Воспитать навыки проектного мышления, эффективной работы в команде.

Основные воспитательные мероприятия:

- просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение;
- тематические диспуты и беседы;
- участие в конкурсах различного уровня;
- музеи, выставки, (онлайн-экскурсии) и др.

Результат воспитания – в процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса

Формы организации образовательного процесса

Форма обучения	Вид занятий
Групповая	Практические работы, Творческие проекты
Коллективная	Лекции Просмотр кинофильма Проектирование моделей роботов
Индивидуальная	Тестирование Презентация проектов по робототехнике

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Обучающиеся могут работать в группах по 2-4 человека

Календарно учебный график.

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	2 год обучения
Период комплектования объединений, диагностика подготовленности, коммуникативные тренинги, родительские собрания	2 августа – 13 сентября	2 августа – 13 сентября
Начало учебных занятий	2 сентября	2 сентября
Продолжительность учебного года	36 недели	36 недели

Продолжительность занятия	45 мин	45 мин
Промежуточная аттестация	1 раз в полугодие по системе зачет/не зачет	1 раз в полугодие по системе зачет/не зачет
Итоговая аттестация	10 – 30 мая	10 – 30 мая
Окончание учебного года	31 мая 2025 г.	31 мая 2026 г.

2. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводная часть	6	4	2	Беседа, Ответы на вопросы
2.	Проводники, полупроводники, диэлектрики. Сопротивление проводников	6	2	4	Практическое задание
3.	Метод сохранения заряда. Конденсаторы	3	1	2	Практическое задание
4.	Полупроводниковые приборы	6	1	5	Практическое задание
5.	Знакомство с работой транзисторов.	3	1	2	Практическое задание
6.	Электрическая цепь и её звенья	6	2	4	Практическое задание, наблюдение
7.	Условные обозначения и схемы	6	1	5	Практическое задание, наблюдение
8.	Электронные платы	6	2	4	Практическое задание

9.	Паяльная практика	12	2	10	Наблюдение, практическое задание
10.	Микроконтроллер Arduino	6	1	5	Наблюдение, практическое задание
11.	Программирование в среде Arduino	12	2	34	Наблюдение, практическое задание
12.	Конструирование и программирование на базе контроллера Arduino	36	2	34	Наблюдение, практическое задание
	Итого	108	21	87	

Тема 1: Вводная часть.

Теория: Знакомство с целями, задачами, программой обучения. Первоначальное представление о технике безопасности в кабинете и на рабочем месте. Монтажный инструмент и приборы для работ в электронике. Демонстрация электронных изделий.

Практика: инструктаж по соблюдению техники безопасности на рабочем месте. Включаем свет. Что такое электричество. Звонок. Работа электромонтажными инструментами и приборами. **Формы контроля:** беседа, анкетирование

Тема 2: Проводники, полупроводники, диэлектрики.

Сопротивление проводников.

Теория: Закон Ома, конденсатор, величина измерения ёмкости конденсаторов, принцип работы и способ подключения в цепь, свойства изоляторов, проводников и полупроводников.

Практика: применение меди и алюминия, нихрома и фехраля в монтажных работах. Рассмотрение принципа работы реостата; проведение опытов с реостатом. Свой электромагнит. Движение электричества. Создание электромотора.

Формы контроля: практическое задание

Тема 3: Метод сохранения заряда. Конденсатор.

Теория: Ёмкость, единицы ёмкости, выпрямление

Практика: Эксперименты с подключением конденсатора, Первая мигалка. Испытание конденсатора. Знакомьтесь конденсатор. **Формы контроля:** практическое задание

Тема 4: Полупроводниковые приборы.

Теория: Свойства изоляторов, проводников и полупроводников. Принцип действия диода и светодиода. Переменный и постоянный ток.

Выпрямление электрического тока.

Практика: Изготовление однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя. Светодиоды. Назначение и применения. Включение светодиодов.

Формы контроля: практическое задание

Тема 5: Знакомство с работой транзисторов.

Теория: Назначение и принцип действия транзистора.

Практика: Управление светодиодом с помощью транзистора, определение выводов транзисторов, обозначение их на схемах, рассмотрение принципа работы транзистора. Датчик прикосновения. **Формы контроля:** практическое задание

Тема 6: Электрическая цепь и её звенья.

Теория: Электрическая цепь и её звенья. Значение электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике. Источник тока, потребитель, прерыватель, соединительные провода. Батарея – как простейший источник тока. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки и т.п.

Практика: Сборка простой электрической цепи. Как вырабатывают электричество. Создание трясогенератора. Свет от энергии лимона. Создание батареи.

Формы контроля: наблюдение, практическое задание **Тема 7:**

Условные обозначения и схемы.

Теория: Условные обозначения и схемы электронных устройств. Печатные платы, назначение, способы монтажа, Способы изготовления. Графические обозначения на принципиальных схемах электронных элементов. **Практика:** Чтение электронных схем. Создание электронных плат. Программа «Sprint Layout».

Формы контроля: наблюдение, практическое задание

Тема 8: Электронные платы.

Теория: Электронные платы. Трассировка электронных плат. Способы трассировки монтажных плат, программа «Sprint Lout».

Практика: Создание плат с помощью программы «Sprint Lout» 1 Усилитель звуковой частоты.

2 Бегущие огни.

Формы контроля: наблюдение, практические задания

Тема 9: Паяльная практика.

Теория: Способы пайки. Инструменты и приспособление для пайки.

Практика: Монтаж схем электроники: «Бегущие огни», «Металлоискатель», «Электронные часы», «Вращающийся круг»

Формы контроля: наблюдение, практические задания

Тема 10: Микроконтроллер Arduino.

Теория: Микроконтроллер Arduino виды, назначение и устройство.

Программная среда: установка, навигация.

Практика: Программы Arduino exe, Visualino ArduBlock 1.0.

Формы контроля: наблюдение, практические задания

Тема 11: Конструирование и программирование на базе контроллера Arduino.

Теория: Программирование в среде Arduino.

Практика: Конструирование и программирование на базе контроллера Arduino.

1. «Бегущие огни»
2. «Светофор»
3. «Хаос»
4. «Индикатор температуры»
5. «Светобегущие огни»
6. «Индикатор освещенности»
7. «Система охлаждения».
8. Светильник с кнопочным управлением.
9. Генератор звуковых частот.
10. ШИМ управление с помощью переменного резистора. Диммер светодиода.
11. Регулятор оборотов мотора.
12. Как видит Ардуино. Ночник.
13. Простая метеостанция.

Формы контроля: наблюдение, практические задания

Методическое обеспечение

№ п/п	Наименование разделов и тем	Обеспечение программы методическими видами продукции (разработка игр, бесед,	Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т.д.	Дидактический и лекционные материалы, методики по исследовательской работе и т.д.

		походов, экскурсий, конкурсов, конференций и т.д.)		
1	2	3	4	5
1	ОТ при работе с компьютером			инструкции
2	Для занятий с теоретической частью		Инструкционные карты	

Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

1. Набор Амперка
2. Набор «Матрёшка Z»
3. Программа ArduioIDE
4. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург»

Кадровые условия реализации программы: педагог с высшим физико-математическим образованием по специальности «Информатика. ИКТ» направленности Педагогика. Образование.Тумгоева Макка Зяутдиновна.

4. Календарно-тематический график

№	Название темы	Количество часов			Форма контроля/ аттестации	Дата проведения
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие инструктаж ТБ	2	2		Ответы на вопросы во	

					время беседы. Зачет по ТБ	
2.	Знакомство с платформой ARDUINO. Аппаратная часть. МК Atmel. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода вывода. Источники питания. Платы Arduino	4	2	2	Ответы на вопросы во время беседы.	
3.	Знакомство со средой ScratcDuino/Arduino IDE. Синтаксис языка программирования. Структура программы. Программа мигания встроенным светодиодом. Запуск программы	2	1	1	Ответы на вопросы во время беседы.	
4.	Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов	2	1	1		
5.	Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Устранение «дребезга» кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде	4	1	3		
6.	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование Аналогового сигнала в цифровой. Микросхема ADC0804LCN управление светодиодами потенциометром	4	1	3		
7.	Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead(). Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры	4	2	2		
8.	Использование переменных резисторов для создания собственных аналоговых датчиков. Резистивный делитель напряжения. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов. Модернизация RGB ночника – управление с помощью потенциометров	4	2	2		
9.	Двигатели постоянного тока. Борьба с выбросами напряжения использование транзистора в качестве переключателя	2	2			
10.	Двух моторный робот движущийся по линии управляемый с помощью транзисторов	2	2			
11.	Назначение защитных диодов. Назначение отдельного источника питания. Подключение двигателя. Управление скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ. Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста. Сборка схемы H-моста. Управление работой H-моста. Контролер серводвигателя. Создание радиального датчика расстояния	4	2	2		
12.	Алгоритм движения по гладкой линии. Робот движущийся по линии под управлением Arduino. Написание программы. Отладка испытания	2		2		
13.	Создание робота объезжающего препятствие. Обнаружение препятствия с помощью	2		2		

	радиального датчика расстояния. Алгоритм объезда препятствия. Написание программы. Сборка робота. Отладка					
14.	Алгоритмы поиска выхода из лабиринта. Правило правой руки, алгоритм Люка-Тремо, волновой	4		4		
15.	Написание программы управления роботом поиск выхода из лабиринта по правилу правой руки. Испытания/отладка	4	3	1		
16.	Алгоритм запоминания правильного пути	2	1	1		
17.	«Мышь» Клода Шенона. Программная реализация. Испытания/отладка	2	1	1		
18.	Подготовка к соревнованиям	2	1	1		
19.	Соревнования в номинациях движение по гладкой линии среди роботов без МК, Движение по гладкой линии среди роботов под управлением МК. Прохождение лабиринта	2	1	1		
20.	Последовательный интерфейс UART, USB. Платы Arduino с микроконтроллером снабжённым встроенным USB интерфейсом. Опрос Arduino с компьютера. Вывод данных	2	1	1		
21.	Чтение информации с компьютера или другого последовательного устройства. Плата Arduino в качестве ретранслятора данных. Различие между типами char и int. Отправка одиночных символов для управления светодиодом. Отправка последовательности цифр для управления RGB светодиодом	2	1	1		
22.	Подключение bluetooth модуля HC06 (HC05) к Arduino. Схемы согласования логических уровней. Простейшая схема согласования. Управление светодиодом по bluetooth с телефона с помощью программы bluetooth терминал	2	1	1		
23.	Программа управления двухмоторным роботом через bluetooth с использованием программы Rcar. Отладка испытания	2	1	1		
24.	Знакомство со средой разработки App Inventor http://appinventor.mit.edu/explore/ Создание первой программы под Android	2	1	1		
25.	Программа передачи данных с телефона на плату Arduino по bluetooth. Управление RGB светодиодом по bluetooth из собственной программы. Написание программы для Android. Отладка	2	2			
26.	Программа управления роботом с Android устройства. Написание программы отладка	2	1	1		
27.	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка	2	1	1		
28.	Программа управление манипулятором по bluetooth через bluetooth терминал	2	2			
29.	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка	2		2		

30.	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по bluetooth	2	2			
31.	Правила РобоБиатлона. Движение робота по линии, сбор предметов.	2	1	1		
32.	Формулировка задания. Правила Лабиринт 2. Исследование лабиринта. Формулировка задания	2	2			
33.	Создание робота для участия в биатлоне. Сборка, написание программного кода, отладка. Создание робота для участия в Лабиринт 2. Сборка, написание программного кода, отладка	2	2			
34.	Соревнования в номинациях Биатлон, Лабиринт 2	2	2			
35.	Протокол передачи данных I2C. История создание протокола. Схема подключения устройств. Взаимодействие и идентификация устройств. Требование к оборудованию и подтягивающие резисторы	2	2			
36.	Связь с датчиком температуры I2C. Сборка схемы устройства, анализ технического описания датчика, написание программы	2	2			
37.	Интерфейсная шина SPI. Общие сведения о протоколе SPI. Конфигурация интерфейса SPI, протокол передачи данных SPI. Подключение цифрового потенциометра SPI. Техническое описание MCP4231. Описание схемы устройства. Написание программы	2	2			
38.	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка	2	2			
39.	Многосуставные манипуляторы	2	2			
40.	Масштабирование проектов. Соединение нескольких плат Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы. Программа. Отладка	2	2			
41.	Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка	2	2			
42.	Модернизация механической руки датчиками давления. Сборка, написание программы. Отладка	2	2			
43.	Шаговые двигатели. Блок управления шаговыми двигателями	2	2			
44.	Работа над творческими проектами: ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ	2	0	2	Практическая работа	
45.	Представление своих творческих проектов	4	1	3	Выступление с защитой собственного проекта	
46.	итого	108	64	44		

Формы аттестации и контроля

Подведение итогов

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные презентации, слайд-фильмы и т.п.).

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке. Итоговый контроль - в форме защиты проектов.

Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию.

Проверкой достигаемых учениками образовательных результатов могут служить:

- устные суждения педагога;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- текущая диагностика и оценка учителем деятельности ученика;
- текущий рефлексивный самоанализ ученика;
- публичная защита проектов.

Учитывая возрастные особенности учащихся, оценивание на занятиях осуществляется путём анализа того, что ученик выполняет хорошо и над чем ему следует поработать. Оценки не выставляются.

В конце курса каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится конференция, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

Выполненные учащимися работы включаются в их "**портфель достижений**".

Список используемой литературы

1. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург» , 2020;
2. Ярнотд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2019с.256;
3. Виницкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург», 2020;
4. Мобильные роботы на базе Arduino. Спб:«БВХ-Петербург», 2017;
5. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. пособие А.А.Сазонов, Р.В.Корнилов, Н. П. Кохан и др.; Под ред. А. А. Сазонова.— М.: Радио и связь, 1988;

6. Микропроцессорные системы автоматического управления. В. А. Бесекерский, Н. Б. Ефимов, С. И. Зиятдинов и др.; Под общ. ред. В. А. Бесекерского. — Ленинград, издательство Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988.