

Министерство образования и науки Архангельской области

Комитет по образованию Управления по социальным вопросам администрации
городского округа Архангельской области «Котлас»

Муниципальное общеобразовательное учреждение
"Средняя общеобразовательная школа № 105"

УТВЕРЖДЕНО

Педагогическим советом

МОУ СОШ № 105

Протокол от «31» августа 2026 г
№1

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

«Творческий мир Arduino»

Техническая направленность
(для обучающихся 12-16 лет)

Срок реализации – 1 год, 72 часа

Составил: Касаткин Илья Олегович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Реализует: Зобов Павел Геннадьевич
педагог дополнительного образования

Разработано в 2023г.
Корректировка в 2026г.

г. Котлас

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Творческий мир Arduino» предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

Программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;

- Указ Президента РФ от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;

- Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О стратегии национальной безопасности РФ»;

- Приказ Минпросвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (действует до 28 февраля 2029 года) [citation:19][citation:23];

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

- Методические рекомендации федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт изучения детства, семьи и воспитания» «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы» (2023 г.);

- Концепция формирования и развития культуры информационной безопасности граждан РФ (от 22.12.2022 № 4088-р);

- Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"»;

- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28, с изменениями от 24.12.2025) [citation:2][citation:11];

- Устав МОУ СОШ № 105;

- с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

Актуальность программы

Программа «Творческий мир Arduino» предназначена для того, чтобы учащиеся имели представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов, их месте в окружающем мире. Реализация программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на электронику, механику и программирование. Для обучения учащихся, склонных к наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность и развить их способности в дальнейшем.

Целью реализации программы «Первые шаги в Arduino» является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции, навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать элементы «умного дома» на выполнение определенных функций.

Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Дополнительным преимуществом изучения данной программы является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Образовательная программа по робототехнике 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.

Кроме того, актуальность робототехники значима в свете осуществления ФГОС (вступивших в силу с 01.09.2022 года), так как:

- являются великолепным средством для интеллектуального развития школьников, обеспечивающих интеграцию образовательных областей (социально-коммуникативное развитие, познавательное развитие, речевое развитие, художественно – эстетическое и физическое развитие);
- позволяют педагогу сочетать образование, воспитание и развитие школьников в режиме игры (учиться и обучаться в игре);
- формируют познавательную активность, способствует воспитанию социально-активной личности, формирует навыки общения и сотворчества;
- объединяют игру с исследовательской и экспериментальной деятельностью, предоставляют ребенку возможность экспериментировать и создавать свой собственный мир, где нет границ.

Новизна программы

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Отличительной особенностью данной программы является: – формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO; – развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике. – изучение основ программирования на языке C++.

Возможность использования программы в других образовательных системах

Дополнительная общеразвивающая программа «Творческий мир Arduino» реализуется на базе «Детского технопарка «Кванториум» МОУ «Средняя общеобразовательная школа №105» г. Котлас.

Реализация данной программы возможна на базе других учреждений образования при соответствии материальной базы.

Цель программы

Обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи

Личностные/воспитательные:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Предметные/обучающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Метапредметные/развивающие:

- ✓ развитие познавательных умений (структурирование знаний, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера);
- ✓ развитие регулятивных умений (ставить цели, планировать собственную деятельность и способы достижения результата);
- ✓ развитие коммуникативных умений (планирование учебного сотрудничества, умение полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами коммуникации)
- ✓ развитие технических способностей обучающегося, внимания, мышления, памяти, воображения, мотивации к дальнейшему изучению техники, конструирования, программирования;
- ✓ приобщение к новому социальному опыту через участие в конкурсах и соревнованиях технической направленности, исследовательскую и проектную деятельность;
- ✓ развитие индивидуальных творческих способностей через образное, техническое мышление, экспериментальную деятельность.

Отличительные особенности программы

Программа имеет базовый уровень. Освоение программы предполагает отсутствие необходимости предварительной подготовки обучающихся, что обеспечивает высокую степень интеграции учеников в образовательный процесс. После освоения данной программы обучающиеся по желанию переходят на дополнительную общеразвивающую программу 2-го года обучения или выбирают программы по смежным дисциплинам и направлениям.

Программа личностно - ориентирована и составлена так, что каждый воспитанник имеет возможность свободного выбора конкретного объекта работы, наиболее интересного и приемлемого для него.

На базе программы реализуется Всероссийский проект «Первые в науке». Программа используется для организации работы научного клуба Первых «СтартАп». Научные Клубы Первых – это детско-взрослые сообщества, участники которых объединены интересом к науке, исследовательской работе и научно-техническому творчеству.

Интеграционный план мероприятий Научного Клуба Первых «СтартАп» в программу «Творческий мир Arduino» размещен в Приложении №1 к данной программе, и может быть скорректирован при необходимости.

Цель: формирование у подрастающего поколения интереса и мотивации к развитию исследовательских навыков,

а также вовлечение в научное творчество, посредством систематических просветительских практик и событийной социально-коллективной деятельности, направленной на популяризацию науки.

Задачи:

1. формирование интереса у подрастающего поколения к творчеству и изобретательству в сфере науки и техники;
2. объединение возможностей партнерского окружения Движения Первых для совместной работы по популяризации направления «Наука и технологии» в детско – юношеской среде;
3. установление сообщества научных наставников, в том числе научных наставников-стажеров из числа обучающихся по программам высшего образования, вовлеченных в регулярную просветительскую и событийную деятельность Научных Клубов Первых;

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность индивидуального образовательного маршрута для одаренного обучающегося;
- Возможность индивидуального образовательного маршрута для ребенка с ОВЗ;
- Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- Возможность проектной и/или исследовательской деятельности;
- Возможность дистанционной формы реализации части занятий через платформу МАХ
- Участие в конкурсных соревнованиях локального, муниципального, регионального и других уровнях.

Принципы организации педагогического процесса:

- Принцип научности;
- Принцип обучения и воспитания в коллективе;
- Принцип преемственности, последовательности и систематичности педагогического процесса, направленный на закрепление ранее усвоенных знаний, умений, навыков, личностных качеств, их последовательное развитие и совершенствование;
- Принцип наглядности;
- Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей воспитанников при организации их деятельности;
- Принцип «от простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребёнок переходит к выполнению более сложных творческих работ.

Характеристика обучающихся по программе

Программа предусмотрена для обучающихся 12-16 лет, вне зависимости от пола. В средней школе дети относятся к роботам как к игрушкам, поэтому интерес к занятиям у них очень высок. Необходимо поддерживать этот интерес активной

деятельностью, которая приводит к реальным результатам. Только когда ребенок увидит плоды своего творчества, у него появится желание углублять свои знания и усложнять объекты деятельности. В процессе обучения сочетаются игровые и образовательные механики, что благотворно влияет на процесс обучения робототехнике. Так же в этом возрасте у ребёнка высокий интерес к изучению нового и повышается интерес к соперничеству со сверстниками, что плодотворно влияет на проектную и исследовательскую деятельность.

Набор и формирование групп осуществляется без вступительных испытаний. Наполняемость групп от 8 до 12 обучающихся.

Запись на программу осуществляется через систему ГИС «Навигатор 29».

Программой не определяются требования к начальному уровню подготовки обучающихся. Программу могут осваивать дети как без какой-либо специальной подготовки, так и обучающиеся, уже обладающие, например, опытом работы с Lego и другими робототехническими конструкторами.

Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на реализацию в течении 1 года обучения.

Объем программы: 72 академических часа.

Зачисление детей производится в начале учебного года после собеседования с обучающимся, подачи заявки на обучение через ГИС «Навигатор 29», заключения договора с родителем.

Формы и режим занятий по программе

В соответствии с требованиями СП 2.4.3648-20 занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий — 2 академических часа, с перерывом между занятиями в 10 минут.

Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий всей группой 8-12 человек, малыми группами (4-6 человек) и индивидуально

Формы проведения занятий: комбинированное занятие, практическое занятие, игра (сюжетно-ролевая, логическая), проектная и исследовательская деятельность, соревнование.

Методы обучения: объяснительный, информационно – сообщающий, иллюстративный, репродуктивный, исполнительный, частично-поисковый, деятельностный. (Беседа, устное изложение, работа с литературой, показ видеоматериалов, фотографий, иллюстраций, наблюдение, практическая работа, выставка творческих работ, творческое задание).

Формы контроля: опрос, конкурс, презентация, просмотр и анализ выполненных работ, соревнование.

Структура занятия:

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе с

оборудованием.

II этап. Основная часть.

Повторение материала прошлого занятия.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности.

Получение и закрепление новых знаний.

Перерыв

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть.

Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Ожидаемые результаты и форма их проверки

Предметные/обучающие:

- ✓ Обучающийся имеет опыт практической деятельности в области роб техники и программирования;
- ✓ Обучающийся имеет представление и исследовательской и проектной деятельности;
- ✓ Обучающийся имеет представления о межпредметных связях робототехники с физикой, информатикой и математикой,
- ✓ с профессиями: программист, инженер, конструктор.
- ✓ Обучающийся знаком с основными принципами механики, основами алгоритмизации и программирования в ходе разработки модели.
- ✓ формирование

Метапредметные/развивающие:

- ✓ Обучающийся демонстрирует познавательные умения в постановке целей, планировании собственной деятельности и способах достижения результатов;
- ✓ Демонстрирует развитые коммуникативные умения (выражает свои мысли) и технические способности, проявляет мотивацию к дальнейшему изучению техники, конструирования, программирования;
- ✓ Обучающийся принимает участие в событиях и проектах Научного Клуба Первых (ВКС, тематические дни, презентации).
- ✓ Демонстрирует навыки публичной защиты проекта на внутриклубных и внешних мероприятиях.

Личностные/воспитательные:

- ✓ Имеет представления о научно – технических достижениях страны;
- ✓ Демонстрирует интерес к познанию научно – технического прогресса;
- ✓ Осознанно относится к своим достижениям, достижениям сверстников и видит перспективы развития технического творчества;

- ✓ Проявляет трудолюбие, ответственность, коммуникабельность, целеустремленность, чувства коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.
- ✓ Осознаёт свою принадлежность к научно-техническому сообществу через участие в Научном клубе Первых
- ✓ Проявляет активную гражданскую позицию и интерес к научным достижениям страны через участие в тематических событиях.

Основными способом оценки результатов освоения программы является:

- педагогическое наблюдение за деятельностью обучающегося;
- совместный анализ (педагог и ребенок) процесса изготовления «продукта»;
- наличие портфолио обучающегося по итогам его участия в выставках, конкурсах и соревнованиях различного уровня.

Фиксация достижения результатов обучающегося позволяет отследить динамику его обучения. Для этого используются виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом образовательного модуля в виде опроса и предназначен для выявления знаний, умений и навыков по данному модулю;
- промежуточный, проводится в конце образовательного модуля и закрепляет знания по данному модулю.

Результаты фиксируются в карте наблюдений, журнале педагога. (Приложение 2).

Формы контроля и подведения итогов реализации программы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится: теоретических знаний в форме – контрольных занятий, овладение практических навыков и умений – выполнение практических работ.

В ходе итоговой аттестации осуществляется оценка уровня достижений обучающихся, заявленных в дополнительных общеразвивающих программах по завершению всего образовательного курса программы в целом и проводится в форме:

- теоретических знаний: контрольное тестирование.
- овладения практических навыков и умений: анализа портфолио обучающегося по итогам участия в выставках, конкурсах, соревнованиях на протяжении учебного года

При проведении промежуточной и итоговой аттестации используются следующие оценочные средства.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил объём знаний на 70%-100%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины обучающийся употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 50-70%; обучающийся сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – обучающийся овладел материалом менее чем 50% от объёма, предусмотренных программой; обучающийся избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел умениями и навыками на 70%-100%, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества, имеет достижения;

- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 50- 70%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - обучающийся овладел усвоенных умений и навыков менее чем на 50%, предусмотренных программой; обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; выполняет простейшие практические задания с помощью педагога.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Кол-во часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1.	34	10	24	Практическое задание
	Раздел 1. Введение. Знакомство с Arduino.	8	3	5	
	Раздел 2. Мини-проекты с Arduino.	26	7	19	
	Модуль 2.	38	12,5	25,5	
2	Раздел 2. Мини-проекты с Arduino.	26	6,5	19,5	Практическое задание
	Раздел 3. Создание учебного проекта.	10	4	6	
	Заключение. Рефлексия.	2	2	0	
	Итого по программе	72	22,5	49,5	

Вариативность образовательной программы отражена в учебно-тематическом плане.

В профильном блоке обучающимся будут продемонстрированы возможности микроконтроллера Arduino, техническое оснащение направления, а также возможные варианты проектов.

В первом разделе программы, обучающиеся узнают, что такое микроконтроллер Arduino, из каких компонентов он состоит, осваивают принципы их работы и учатся пользоваться приложением Arduino IDE и датчиками.

Во втором разделе, обучающиеся изучают основы написания скриптов на языке C++, создания устройств и объектов и придания им различных свойств, выполняя учебные проекты, являющихся основой для понимания работы. Учащиеся программируют логику работы микропроцессорных устройств для выполнения периферийными устройствами практических задач.

В третьем разделе ученики должны выполнить проектную работу по разработке, созданию и программированию своего устройства с помощью микроконтроллера Arduino, с последующей апробацией и защитой своего проекта.

Раздел 1. «Введение. Знакомство с Arduino» (8 часов).

Теория. Правила поведения обучающихся. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика. Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (52 часа).

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широотно импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0- A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике. Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической

схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора. Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбои», «Секундомер», «Создание элемента умного устройства», «Счётчик нажатий», «Комнатный термометр», «Метеостанция», «Пантограф», «Тестер батареек», «Светильник, управляемый по USB», «Перетягивание каната». Сборка электрической схемы с датчиком звука и с датчиком DHT11. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 3. Создание учебного проекта (10 часов).

Теория. Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

Практика. Создание автономного умного устройства на базе микроконтроллера Arduino и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора

Календарный учебный график

№/ п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма кон- троля
Модуль 1.					
Раздел 1. Введение. Знакомство с Arduino.					
1	Сентябрь, 37 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мир информационных технологий. Компьютеры вокруг нас.	Опрос
2	Сентябрь, 38 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Знакомство с Arduino.	Опрос
3	Сентябрь, 39 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Электричество вокруг нас	Опрос
4	Октябрь, 40 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Маячок». Написание кода программы для проекта.	Практическое задание
Раздел 2. Мини-проекты с Arduino.					
5	Октябрь, 41 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Маячок с нарастающей яркостью». Написание кода программы для проекта.	Практическое задание
6	Октябрь, 42 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Аналоговый и цифровой выход на Arduino». Написание кода программы для проекта.	Практическое задание. Опрос
7	Октябрь, 43 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Подключение RGB светодиода к Arduino». Напи- сание кода программы для проекта.	Практическое задание

8	Октябрь, 44 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Светильник с управляемой яркостью.». Написание кода программы для проекта.	Практическое задание
9	Ноябрь, 45 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Подключение датчика воды к Arduino.» Написа- ние кода программы для проекта.	Практическое задание. Тест
10	Ноябрь, 46 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Терменвокс». Написание кода программы для про- екта.	Практическое задание. Опрос
11	Ноябрь, 47 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Ночной светильник.» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание
12	Ноябрь, 48 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Подключение тактовой кнопки к Arduino.» Напи- сание кода программы для проекта.	Практическое задание
13	Декабрь, 49 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Подключение транзистора к Arduino.» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание. Опрос
14	Декабрь, 50 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Пульсар». Написание кода программы для про- екта.	Практическое задание
15	Декабрь, 51 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Бегущий огонёк.» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание
16	Декабрь, 52 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Мерзкое пианино» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание
17	Январь, 3 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Подключение ИК приемника к Arduino.» Написа- ние кода программы для проекта.	Практическое задание. Тест
Модуль 2.					
Раздел 2. Мини-проекты с Arduino.					
18	Январь, 4 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Подключение сервопривода к Arduino» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание

19	Январь, 5 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Миксер» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание. Тест
20	Февраль, 6 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Кнопочный переключатель.» Написание кода про- граммы для проекта.	Практическое задание. Тест
21	Февраль, 7 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Светильник с кнопочным управлением» Написа- ние кода программы для проекта.	Практическое задание.
22	Февраль, 8 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Кнопочные ковбои» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание. Тест
23	Февраль, 9 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Секундомер» Написание кода программы для про- екта.	Практическое задание.
24	Март, 10 не- деля	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Счётчик нажатий» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание.
25	Март, 11 не- деля	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Комнатный термометр» Написание кода про- граммы для проекта.	Практическое задание.
26	Март, 12 не- деля	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Метеостанция» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание.
27	Март, 13 не- деля	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Пантограф» Написание кода программы для про- екта.	Практическое задание.
28	Апрель, 14 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Тестер батареек» Написание кода программы для проекта.	Практическое задание.
29	Апрель, 15 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Светильник, управляемый по USB.». Написание кода программы для проекта.	Практическое задание. Опрос
30	Апрель, 16 неделя	Лекционно-практи- ческое занятие	2	Мини - проект «Перетягивание каната» Написание кода про- граммы для проекта.	Практическое задание.

Раздел 3. Создание учебного проекта.

31	Апрель, 17 неделя	Самостоятельная работа	2	Работа над проектом	Выполнение группового задания
32	Апрель, 18 неделя	Самостоятельная работа	2	Работа над проектом	Выполнение группового задания
33	Май, 19 неделя	Самостоятельная работа	2	Работа над проектом	Выполнение группового задания
34	Май, 20 неделя	Самостоятельная работа	2	Работа над проектом	Выполнение группового задания
35	Май, 21 неделя	Семинар	2	Презентация проектов	Презентация
36	Май, 22 неделя	Рефлексия	2	Итоговая рефлексия и планы на будущее.	Опрос

Условия реализации программы

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 15 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

Помимо основных занятий, программа включает в себя и образовательные события, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки, участие в фестивалях и проектных сменах в лагерях.

Общее количество часов по программе – 72 часа.

Занятия проводятся по утверждённому графику и расписанию занятий.

Предполагаются следующие активные формы проведения занятий:

- Лекционно-практические занятия, проблемные лекции.
- Тренинги, мастер-классы.
- Экскурсии.

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- Метод проектов
- Метод кейсов
- Метод задач

Формы аттестации

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих критериев (параметров):

Критерии оценки	Уровни определения результатов		
	Минимальный уровень	Общий уровень	Продвинутый уровень
1. Теоретические знания			
Степень усвоения теоретического материала	Не владеет теоретическим материалом	Имеет общие представления о теоретическом материале	Применяет полученные знания на практике

Глубина, широта и системность теоретических знаний	Знания поверхностные не систематизированы	Знание систематизированы есть пробелы по темам.	Имеется чёткая система знаний, полученных на занятиях, а также освоенных самостоятельно
Грамотное использование компьютерных терминов	Владеет на уровне пользователя	Владеет на уровне продвинутого пользователя	Свободно владеет
2. Знание технологии			
Степень усвоения материала	Не владеет материалом	Имеет общие представления о материале	Применяет полученные знания на практике
Глубина, широта и системность знания технологии	Знания поверхностные не систематизированы	Знание систематизированы есть пробелы по темам.	Имеется чёткая система знаний, полученных на занятиях, а также освоенных самостоятельно
3. Уровень овладения практическими умениями и навыками			
Разнообразие умений и навыков, грамотность (соответствие существующим нормативам и правилам, технологиям) практических действий	Минимальные умения и навыки, возможно применение на бытовом уровне.	Умения и навыки удовлетворительны для создания конкурсных работ и разработки конкурентно способных проектов	Умения и навыки достаточны для выбора профессии по данному профилю
Свобода владения специальным компьютерным оборудованием и программным обеспечением	Минимальные умения и навыки, возможно применение на бытовом уровне	Умения и навыки удовлетворительны для создания конкурсных работ и разработки конкурентно способных проектов	Умения и навыки достаточны для выбора профессии по данному профилю

Качество творческих проектов, обучающихся: грамотность исполнения, использование творческих элементов	Не конкурентоспособны, низкое техническое исполнение, отсутствие художественной новизны	Конкурентоспособны, качественное техническое исполнение, есть замысел, художественная новизна	Техническое исполнение на хорошем уровне, присутствие замысла, художественной новизны, чёткая идея работы или проекта, возможность создавать серии работ и проектов
--	--	--	--

Оценочные материалы

Для полноценной реализации Программы используются разные виды контроля:

- текущий – осуществляется посредством наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятий;
- промежуточный – выставки и конкурсы разного уровня;
- итоговый – открытые занятия, защита проектных работ, выставки и конкурсы разных уровней.

Методические материалы

Материально-техническое оснащение:

- компьютерный класс, экран, проектор, колонки;
- Матрёшка Z;
- набор датчиков;
- постоянный доступ в сеть Интернет.

Необходимое программное обеспечение:

- Arduino IDE
- Tinkercad.com.

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, соответствующий Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н).

Формы реализации: Очная, возможно использование дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

При реализации программы возможны индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся с ОВЗ/с особыми образовательными потребностями.

При реализации программы возможны индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся имеющих одаренность в техническом творчестве.

Список литературы

Для учащихся: Основная (ЦОР):

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

Дополнительная

1. <http://bldr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
2. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
3. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для учителя (ЦОР):

1. <https://sites.google.com/site/arduinoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bldr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.
11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. <http://botion.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html>? Уроки по Arduino.
14. <http://arduinoakit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
15. <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.
16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.
17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.
18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.
19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.
20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.
21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.

22.

http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32 Принципиальные схемы и уроки Arduino.

23. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.