

Куйбышевский муниципальный район Новосибирской области
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Куйбышевского муниципального района Новосибирской области
«Средняя общеобразовательная школа № 4»

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
Протокол № 1
от «31» августа 2026 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

стартовый (ознакомительный)
подвид программы

технической направленности

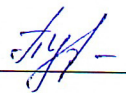
УМНЫЙ ДОМ
наименование программы

Возраст обучающихся:	11-15
Срок реализации программы:	1 год
Количество часов:	68
Автор-составитель:	Николаева К.А. – педагог дополнительного образования

Куйбышев, 2026

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом совете.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по ВР  Пудовкина Ю.В.

«28» августа 2026 г.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умный дом» технической направленности.

Преимущество данной программы заключается в том, что она предназначена для первого знакомства с электронными конструкторами, не требующими дополнительных знаний. Кроме того, несмотря на легкость использования, наборы включают в себя датчики, способные полноценно показать удобство современных технологий и способствует формированию бережного отношения к электроэнергии.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умный дом» может использоваться для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена социальной потребностью в развитии информационных технологий, острой необходимостью в специалистах, обеспечивающих развитие технических новинок и цифровизации общества. Соответственно, своевременное повышение интереса к техническим видам деятельности, знакомство с современными практическими способами использования технологических устройств в быту и их программирование способствует ранней профессиональной ориентации.

Отличительные особенности программы

Программа имеет практическую направленность, что дает возможность изучения системы умного дома с использованием оборудования.

Отличительной особенностью является объединение в одной программе нескольких компетенций: программирование, электроника, и схемотехника, 3D моделирование и прототипирование.

Приобретение практических навыков: программирования микроконтроллера Arduino Uno, освоение интерфейсов передачи данных между электронными устройствами. И, как результат, создание действующих моделей элементов умного дома.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная программа рассчитана для занятий с обучающимися 11-15 лет.

Наполняемость группы – 12 человек.

Подростковый возраст – это критический возраст и в социальном, и в биологическом аспектах. Именно в подростковом возрасте заканчивается физиологическое созревание и наступает социальное взросление личности. Важность подросткового периода определяется тем, что в нем закладываются основы и намечается общее направление в формировании жизненных установок личности. Подросткам

свойственны эмоциональность, изменчивость настроения, болезненная чувствительность к несправедливости, к различным неудачам и неприятностям. Вместе с этим под влиянием очень сильных или монотонных раздражителей у подростка возникает выраженное запредельное торможение.

Юношеский возраст – это время самоутверждения, пора активного поиска себя, надежд и мечтаний. Новообразованием данного возраста является потребность в самореализации, которая приобретает в большей степени социальную направленность.

Объём и срок реализации программы

Объём программы - 68 часов

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Форма обучения

Форма обучения – очная.

Язык обучения

Язык освоения программы - русский

Уровень программы

Уровень программы – стартовый

Форма реализации программы

Форма реализации – традиционная

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Продолжительность одного академического часа – 45 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся по группам. Группы формируются из учащихся разного возраста.

Состав группы учащихся: постоянный.

Формы проведения занятий: аудиторные.

Занятия проводятся в разновозрастной и смешанной по половой принадлежности группе (мальчики и девочки).

Занятия проводятся строго по расписанию, которое утверждает директор школы. Расписание занятий составляется для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха учащихся администрацией, осуществляющей образовательную деятельность, по представлению педагогических работников с учетом пожеланий учащихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних, санитарно-гигиенических норм и возрастных особенностей обучающихся, а также с учетом возможностей педагогов, обучающихся, занятости кабинетов.

В течение года расписание может корректироваться в связи с производственной необходимостью. Допускается разовый перенос занятий педагогами по согласованию с администрацией школы, осуществляющей образовательную деятельность.

Цель и задачи программы

Цель программы – формирование интереса у детей к техническому творчеству посредством занятий с электронным конструктором.

Задачи:

Личностные:

- формировать внимательность и наблюдательность, творческое воображение и фантазию через технологические навыки конструирования и моделирования;
- формирование самоорганизованности, умение создавать и воплощать технические идеи в жизнь;
- способствовать формированию внимания, памяти учащихся, пространственного мышления и воображения.

Предметные:

- сформировать познавательный интерес к техническому творчеству;
- познакомить с основами конструирования и программирования электронных конструкторов;
- сформировать знания об основных элементах электрической цепи;
- сформировать знания о принципах работы современных электронных устройств.

Метапредметные

- способствовать развитию навыков работы в команде;
- формировать потребность в творческой самореализации;
- формировать способность к постановке целей и планированию.

Планируемые результаты

Личностные:

- Сформированность внимательности к деталям, наблюдательности и устойчивого пространственного представления при работе с чертежами, схемами и трехмерными моделями.
- Развитое творческое воображение и фантазия, способность генерировать оригинальные технические идеи и находить нестандартные решения конструкторских задач.
- Проявление самоорганизованности, целеустремленности и высокой мотивации к созидательной деятельности; умение доводить начатый проект от эскиза до готового изделия.
- Сформированность ответственности за результат своего труда, понимание ценности точности и соблюдения технологического процесса.

- Развитие эстетического вкуса и чувства гармонии применительно к техническим объектам и конструкциям.

Предметные:

- Сформирован устойчивый познавательный интерес к техническому творчеству, желание заниматься проектированием и моделированием электронных устройств.
- Знание основных видов деталей электронных конструкторов (механических, электронных блоков, соединительных элементов) и базовых приемов их сборки в функциональные узлы.
- Умение собирать простейшие физические модели и механизмы по предложенной схеме или инструкции.
- Владение базовыми навыками визуального программирования: умение составлять алгоритмические последовательности из программных блоков для управления датчиками и моторами.

Метапредметные

- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности (определять тип модели, выбирать необходимые детали).
- Владение навыками самоконтроля, самомотивации и рефлексии: способность оценивать промежуточные результаты сборки, выявлять технические ошибки и вносить коррективы в конструкцию или алгоритм без прямой подсказки педагога.
- Способность к планированию собственной учебной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1		Беседа
2	Основы радиоэлектроники	2	1	1	Беседа
3	Схема. Условно – графическое изображение	2	1	1	Беседа
4	Принципиальная электрическая схема	4	1	3	Практическая
5	Сервоприводы, реле	2	1	1	Беседа
6	Создание макета	4		4	Наблюдение
7	Микроконтроллер	4	1	3	Беседа
8	Интерфейс работы с Arduino	4	1	3	Беседа
9	Свет и звук	4	1	3	Наблюдение
10	Управление	4	1	3	Наблюдение
11	Сервопривод	4	1	3	Наблюдение
12	Датчики расстояния	4		4	Наблюдение
13	Датчики и модули	4		4	Наблюдение
14	Драйвер двигателя	4		4	Наблюдение

15	Линейная программа	6		6	Исследовательская
16	Разветвляющаяся программа	4		4	Исследовательская
17	Умный дом	6		6	Исследовательская
18	Проект «Умный дом»	8		8	Защита проекта
19	Итоговое занятие	1		1	Защита проекта
	Итого:	68	10	58	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Правила поведения при работе с микросхемами, микроконтроллером, реле и т.д.

Тема 2. Основы радиоэлектроники

Теория: Понятие электрический ток, напряжение, сила тока, закон Ома.

Практика: работа с мультиметром.

Тема 3. Схема. Условно – графическое изображение

Теория: Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме.

Практика: Работа с радиоэлементами, изображениями на схеме

Тема 4. Принципиальная электрическая схема.

Теория: Принципиальная электрическая схема

Практика: Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка

Тема 5. Сервоприводы, реле

Теория: Обзор сервоприводов и реле. Знакомство с основными видами электродвигателей.

Практика: Способы передачи движения. Понятие о реле.

Тема 6. Создание макета

Практика: Создание макета дома, на котором как на опытном образце будут установлены системы Arduino

Тема 7. Микроконтроллер

Теория: Предметное знакомство с микроконтроллером Arduino UNO и NANO

Практика: Работа с микроконтроллером Arduino UNO и NANO

Тема 8. Интерфейс работы с Arduino

Теория: Среда разработки Arduino

Практика: Среда разработки Arduino

Тема 9. Свет и звук.

Теория: Свет и звук

Практика: Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента.

Тема 10. Управление

Теория: Управление

Практика: Подключение кнопок и джойстика

Тема 11. Сервопривод

Теория: Изучение сервопривода.

Практика: Подключение и программирование.

Тема 12. Датчики расстояния

Практика: Знакомство с датчиками измерения расстояния. Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.

Тема 13. Датчики и модули

Практика: Знакомство с датчиками температуры, влажности. Подключение Wi-Fi и Bluetooth модулей.

Тема 14. Драйвер двигателя.

Практика: Знакомство с драйвером двигателя.

Тема 15. Линейная программа

Практика: Сборка и программирование черновой модели управления

Тема 16. Разветвляющаяся программа

Практика: Применение теории подключения ко всем сетевым и энергоресурсам на практике

Тема 17. Умный дом

Практика: Сборка итоговой модели с учетом всех радиомодулей, реле, сервоприводов и прочего, подключенное к макету

Тема 18. Проект «Умный дом»

Практика: Программирование контроллеров включенных в систему умного дома в зависимости от функций. Демонстрация моделей.

Тема 19. Итоговое занятие

Система контроля

Форма текущего контроля и аттестации

Образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает развитие личностных качеств, поэтому в системе диагностики учитываются три группы показателей:

- предметные, фиксирующие предметные результаты, достигнутые в процессе освоения образовательной программы (мониторинг уровня обученности);
- личностные, выражающие изменения личностных качеств ребенка под влиянием занятий в объединении.
- метапредметные результаты, раскрывающие формирование коммуникативных, регулятивных и познавательных навыков.

Мониторинг предметных результатов проводится 2 раза в год и позволяет выявить уровень формирования предметных навыков в результате освоения образовательной программы.

Мониторинг личностных и метапредметных результатов освоения программы также проводится в 2 этапа: за 1 полугодие и в конце учебного года.

Для контроля результативности освоения обучающимися содержания программы предусмотрены следующие виды контроля:

Входной контроль проводится в целях определения уровня начальной подготовки обучающихся к изучению материала, определения методик и технологий работы с обучающимися, подбора коммуникативных игр и творческих заданий для дальнейшей работы с обучающимися.

Текущий контроль проводится на каждом занятии в целях определения уровня достижения обучающимися планируемых результатов освоения содержания конкретного занятия.

Итоговая аттестация – защита проекта

Оценочные материалы

Оценочные материалы для мониторинга предметных результатов.

Для проведения мониторинга предметных результатов используются тематические вопросы, тестовые задания, разработанные педагогом. (Приложение 3)

Оценочные материалы для мониторинга личностных и метапредметных результатов.

- Десятибалльная шкала оценивания степени обученности (по В.П. Симонову) (Приложение 2)
- Исследование способности к логическому мышлению для детей. (Приложение 5)
- Методика на определения уровня соответствия усвоенного материала и сформированности учебных умений предъявляемым программой. (Приложение 6)

Входной контроль проводится в форме индивидуальной беседы с каждым обучающимся на первом занятии.

Текущий контроль проводится в форме выполнения коллективной рефлексии, педагогического наблюдения, выполнения тестирований, решения ситуационных задач.

Итоговая аттестация проводится в виде публичной защиты проекта. (Приложение 4)

РАЗДЕЛ 2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель и задачи, целевые ориентиры

Цель программы - воспитание общей технической культуры в сфере информационных технологий.

Задачи воспитания:

- усвоение обучающимися знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных социальных отношений, применения полученных знаний.

Формы и методы воспитания

Формы воспитания

Индивидуальные:

- Беседы (наставнические, по итогам проекта).
- Консультации (помощь в выборе темы проекта, разбор ошибок).
- Педагогическое наблюдение (оценка личных достижений, динамики развития).

Групповые:

- Работа в творческих группах или парах над проектом.
- Совместное решение технических задач.
- Проведение мини-исследований.
- Подготовка и защита групповых проектов.

Методы воспитания

В программе ДООП «Умный дом» методы воспитания тесно переплетены с методами обучения, так как техническая направленность требует формирования не только знаний (как припаять контакт), но и личностных качеств: инженерной ответственности, терпения, умения работать в команде и культуры безопасности.

1. Методы формирования сознания личности

- **Разъяснение и беседа:** Обсуждение вопросов кибербезопасности («Почему нельзя подключать самодельные устройства к общей сети без предохранителя?») и цифровой гигиены.
- **Этическая беседа:** Разбор дилемм автоматизации. Например: «Хорошо ли полностью заменять живое общение голосовым помощником?» или «Энергоэффективность против экологии: куда утилизировать старые платы Arduino?».
- **Метод примера:** Демонстрация работ великих инженеров и изобретателей (Никола Тесла, Стив Возняк). Анализ их пути через ошибки к результату формирует у детей установку на устойчивость к неудачам.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта поведения

Это ведущая группа методов для технического творчества, где навык формируется только через руки.

- **Лабораторно-практический метод (Упражнение):** Многократная сборка схем на макетных платах (*breadboard*) до получения стабильного результата. Это воспитывает усидчивость, мелкую моторику и аккуратность.

- **Алгоритмизация действий:** Приучение к строгому порядку — сначала обесточить схему, затем паять; сначала написать код, потом заливать его в плату. Это формирует культуру безопасного труда.

- **Метод проектов:** Главная форма работы. Ребенок проходит путь от идеи до готового изделия. Здесь воспитываются самостоятельность, умение планировать время и доводить начатое дело до конца (создание действующего прототипа умной кормушки для питомца или системы полива).

- **Работа в сотрудничестве (в группах/парах):** Распределение ролей («программист», «монтажник», «дизайнер корпуса»). Воспитывает навыки коммуникации, взаимовыручки и уважения к чужому труду. Дети учатся договариваться, когда схема не работает и непонятно, кто допустил ошибку — тот, кто писал код, или тот, кто соединял провода.

3. Методы стимулирования и мотивации

- **Поощрение (Соревнование хакатонного типа):** Проведение мини-конкурсов внутри группы (например, «Чей датчик сработает быстрее и точнее», «Самый энергоэффективный прибор»). Победа дает чувство самореализации.

- **Создание ситуации успеха:** Педагог специально подбирает задачи по нарастающей сложности. Первые проекты (мигание светодиодом) делаются быстро, чтобы ребенок почувствовал радость первого успеха и не разочаровался в программировании.

- **Демонстрация результатов:** Организация выставок технического творчества. Когда проект ребенка видят родители или другие ученики, это мощнейший стимул для развития чувства гордости за свой труд.

- **Игровой метод:** Использование игровых платформ для программирования (например, mBlock/Scratch для Arduino) на начальных этапах. Превращение рутинной отладки кода в квест по поиску «бага».

4. Специфические методы контроля и самоконтроля

- **Технический контроль (чек-листы):** Приучение к самопроверке по списку перед включением питания (проверка полярности, отсутствие коротких замыканий, надежность контактов). Это воспитывает ответственность за безопасность.

- **Рефлексия проекта:** В конце каждого занятия проводится обсуждение: «Что пошло не так?», «Какую ошибку я исправил?», «Где я могу применить этот датчик вне класса?». Это развивает критическое мышление.

Условия организации воспитания

Организация воспитательного процесса в рамках ДООП «Умный дом» требует создания специфических условий, которые выходят за рамки простого наличия компьютеров и конструкторов. Это комплексная среда, включающая материально-техническую базу, педагогическое сопровождение и психологический климат.

Календарный план воспитательной работы

<i>Название мероприятия</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Сроки проведения</i>
День Интернета в России	формирование информационной культуры пользователей и повышение уровня цифровой грамотности	сентябрь
«Урок цифры»	помощь школьникам в получении актуальных цифровых навыков, ранней профориентации и знакомство с ИТ-сферой	декабрь
Олимпиады и интеллектуальные игры (региональные и всероссийские)	Развитие у обучающихся интереса к науке	В течение года
Уголок "Цифровая безопасность" (кибербуллинг, защита данных)	формировании у обучающихся знаний и навыков, необходимых для безопасного поведения в интернете	1 раз в четверть

РАЗДЕЛ 3. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

<i>Год обучения</i>	<i>Дата начала занятий</i>	<i>Дата окончания занятий</i>	<i>Количество учебных недель</i>	<i>Количество учебных дней</i>	<i>Количество учебных часов</i>	<i>Режим занятий</i>
2026-2027	14 сентября 2026	21 мая 2027	34	68	68	2 раза в неделю по 1 часу

Форма календарного учебного графика регламентируется «Положением о порядке разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»
Перейти к тексту положения.

<https://4sosh.ru/sveden/files/05c0c513ef14a621eee04ee214140db8.pdf>

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий высшее или средне профессиональное образование, владеющий специальными знаниями в области информационных технологий.

Материально-техническое обеспечение

- Наборы для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino
- Наборы для сборки умного дома (интернет вещей)
- Персональный компьютер (ноутбуки)
- Специализированное и стандартное программное обеспечение

Методическое обеспечение

Учебно-методические материалы

Информационный стенд, электронные образовательные ресурсы (видео), учебно-методическая литература.

Методы и педагогические технологии

Группа методов	Конкретные приемы
Наглядные	Демонстрация работы готовых устройств, использование схем-чертежей, просмотр видеоуроков по сборке.
Словесные	Объяснение физических законов (закон Ома, ток, напряжение), инструктаж по технике безопасности при работе с электричеством, лекция о видах датчиков.
Практические	Работа с макетной платой, пайка, программирование логики в среде <i>Arduino I</i> , сборка электрических цепей.

Группа методов	Конкретные приемы
Проектный	Создание законченного устройства от идеи до корпуса
Проблемное обучение	Постановка задачи: «Датчик не срабатывает, найди ошибку в коде или схеме». Развитие навыков поиска неисправностей (Troubleshooting).
Игровой	Использование интерактивных тренажеров, викторин («Узнай компонент») для усвоения терминологии.

Педагогические технологии

- **Технология проектного обучения:** Обучение строится вокруг создания конкретного продукта. Ученик проходит все стадии инженера-конструктора: анализ проблемы → проектирование схемы → написание кода → тестирование → оформление документации.
- **ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач):** Применяется для нестандартных решений (например, как сделать датчик движения дешевле или экономичнее).
- **Технология проблемного обучения:** Вместо заучивания теории ученику дается кейс. Например, устройство должно работать автономно без компьютера — необходимо изучить тему автономного питания и прошивки контроллера.
- **Личностно-ориентированный подход:** Программа часто реализуется в разновозрастных группах. Скорость освоения материала зависит от индивидуальных способностей ребенка к алгоритмизации.
- **Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ):** Обязательное использование САПР (систем автоматизированного проектирования) для рисования схем, работа с симуляторами (эмуляторами) ардуино перед реальной сборкой.

Форма учебных занятий

- **Фронтальная:** Теоретический разбор новой темы всем классом (группой).
- **Индивидуально-групповая:** Дети работают над своими проектами, но могут объединяться в команды (например, один программирует, второй делает корпус на 3D-принтере).
- **Лабораторный практикум:** Выполнение работ по четким инструкциям под присмотром педагога.
- **Творческая мастерская:** Свободная работа над собственным проектом во втором полугодии.

Информационное обеспечение

Нормативные документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 15.10.2025);
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678) (в ред. от 01.07.2025);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 N 19 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.2.4283-26 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (вступает в силу с 01.09.2026);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (в редакции от 17.03.2025);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. от 21.04.2023);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
9. Приказ Министерства образования Новосибирской области от 03.04.2026 № 421 «О внесении изменений в приказ министерства образования Новосибирской области от 24.12.2019 №3260».

Литература, использованная при составлении программы

1. Быков В.Г., Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу. - СПб: Наука, 2021.- 418 с.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. - Бином: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
3. Лучин Р.М., Программирование встроенных систем. От модели к роботу. - СПб: Наука, 2022. - 125 с.
4. Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гущин И., Шухардина В., Алгоритмизация и программирование. - М.: Кудиц-Пресс, 2021. - 337 с.

Литература для учащихся

1. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», [Текст]/ Москва 2023. - 338 с.
2. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: [Текст]/ Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2022. . - 238 с.
3. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. [Текст]/ Гордин А.Б. – М.: Радио и связь, 2018. . - 338 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://arduino-projects.ru/> (30.05.2025)
2. <http://wiki.amperka.ru/>(30.05.2025)

РАЗДЕЛ 4. ПРИЛОЖЕНИЕ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

Приложение 1

Тематический календарный учебный график

№	Дата	Тема занятия	Количество часов			Тип занятия	Форма контроля
			всего	теория	практика		
Вводное занятие							
1.		Вводное занятие	1	1		Изучение нового материала	Опрос
Основы радиоэлектроники							
2.		Понятие электрический ток, напряжение, сила тока, закон Ома.	1	1		Изучение нового материала	Опрос
3.		работа с мультиметром.	1		1	Изучение нового материала	Опрос
Схема. Условно – графическое изображение							
4.		Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме	1	1		Изучение нового материала	Опрос
5.		Работа с радиоэлементами, изображениями на схеме	1		1	Изучение нового материала	демонстрация практических навыков
Принципиальная электрическая схема							
6.		Принципиальная электрическая схема	1	1		Повторение	Наблюдение
7.		Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка	1		1	Закрепление	Наблюдение
8.		Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
9.		Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
Сервоприводы, реле							
10.		Обзор сервоприводов и реле. Знакомство с основными видами электродвигателей.	1	1		Изучение нового материала	Наблюдение
11.		Способы передачи движения. Понятие о реле.	1		1	Изучение нового материала	демонстрация практических навыков
Создание макета							
12.		Создание макета	1		1	Изучение нового	демонстрация практических

						материала	навыков
13.		Создание макета	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
14.		Создание макета	1		1	Изучение нового материала	Тестирование
15.		Создание макета	1		1	Изучение нового материала	демонстрация практических навыков
Микроконтроллер							
16.		Предметное знакомство с микроконтроллером Arduino UNO и NANO	1	1		Изучение нового материала	Опрос
17.		Работа с микроконтроллером Arduino UNO и NANO	1		1	Закрепление	Наблюдение
18.		Работа с микроконтроллером Arduino UNO и NANO	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
19.		Микроконтроллер	1		1	Закрепление	Наблюдение
Интерфейс работы с Arduino							
20.		Интерфейс работы с Arduino	1	1		Изучение нового материала	Наблюдение
21.		Интерфейс работы с Arduino	1		1	Изучение нового материала	Опрос
22.		Интерфейс работы с Arduino	1		1	Изучение нового материала	Тестирование
23.		Интерфейс работы с Arduino	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
Свет и звук							
24.		Свет и звук	1	1		Изучение нового материала	Сдача нормативов
25.		Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента.	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
26.		Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента.	1		1	Закрепление	Наблюдение
27.		Подключение светодиодов,	1		1	Изучение нового	Наблюдение

		семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента.				материала	
Управление							
28.		Управление	1	1		Изучение нового материала	Наблюдение
29.		Подключение кнопок и джойстика	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
30.		Подключение кнопок и джойстика	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
31.		Подключение кнопок и джойстика	1		1	Закрепление	Наблюдение
Сервопривод							
32.		Сервопривод	1	1		Изучение нового материала	Наблюдение
33.		Подключение и программирование	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
34.		Подключение и программирование	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
35.		Подключение и программирование	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
Датчики расстояния							
36.		Знакомство с датчиками измерения расстояния.	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
37.		Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
38.		Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.	1		1	Повторение	Наблюдение
39.		Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.	1		1	Повторение	Наблюдение
Датчики и модули							
40.		Знакомство с датчиками температуры	1		1	Повторение	Наблюдение
41.		Знакомство с датчиками влажности	1		1	Повторение	Наблюдение
42.		Подключение модулей	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение

43.		Подключение модулей	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
Драйвер двигателя							
44.		Драйвер двигателя	1		1	Повторение	Наблюдение
45.		Драйвер двигателя	1		1	Закрепление	Наблюдение
46.		Драйвер двигателя	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
47.		Драйвер двигателя	1		1	Изучение нового материала	Опрос
Линейная программа							
48.		Линейная программа	1		1	Закрепление	Наблюдение
49.		Линейная программа	1		1	Закрепление	Наблюдение
50.		Линейная программа	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
51.		Линейная программа	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
52.		Линейная программа	1		1	Изучение нового материала	Наблюдение
Разветвляющаяся программа							
53.		Разветвляющаяся программа	1		1		Наблюдение
54.		Разветвляющаяся программа	1		1		Наблюдение
55.		Разветвляющаяся программа	1		1		Наблюдение
56.		Разветвляющаяся программа	1		1		Наблюдение
Умный дом							
57.		Умный дом	1		1		Наблюдение
58.		Умный дом	1		1		Наблюдение
59.		Умный дом	1		1		Наблюдение
60.		Умный дом	1		1		Наблюдение
61.		Умный дом	1		1		
Проект «Умный дом»							
62.		Проект «Умный дом»	1		1	Повторение	Наблюдение
63.		Проект «Умный дом»	1		1	Повторение	Наблюдение
64.		Проект «Умный дом»	1		1	Закрепление	Наблюдение
65.		Проект «Умный дом»	1		1	Закрепление	Наблюдение
66.		Проект «Умный дом»	1		1	Текущий контроль	Наблюдение
67.		Проект «Умный дом»	1		1	Текущий контроль	Наблюдение
Итоговое занятие							
68.		Итоговое занятие	1		1		Зачет
			68	10	58		

**Десятибалльная шкала оценивания степени обученности
(по В.П. Симонову)**

10 балльная шкала	Теоретические параметры оценивания	Практические параметры оценивания
1	Присутствовал на занятиях, слушал, смотрел.	Присутствовал на занятиях, слушал, смотрел.
2	Отличает какое-либо явление, действие или объект от их аналогов в ситуации, при визуальном предъявлении, но не может объяснить отличительные признаки	Затрудняется повторить отрабатываемое учебное действие за педагогом
3	Запомнил большую часть учебной информации, но объяснить свойства, явления не может.	Выполняет действия, допускает ошибки, но не замечает их
4	Знает изученный материал, применяет его на практике, но затрудняется что-либо объяснить с помощью изученных понятий.	Выполняет учебные задания, действия не в полном объёме. Действует механически, без глубокого понимания
5	Развёрнуто объясняет, комментирует отдельные положения усвоенной теории или её раздела, аспекта	Чётко выполняет учебные задания, действия, но слабо структурирует свою деятельность, организует свои действия
6	Без особых затруднений отвечает на большинство вопросов по содержанию теоретических знаний, демонстрируя осознанность усвоенных понятий, признаков, стремится к самостоятельным выводам.	Выполняет задания, действия по образцу, проявляет навыки целенаправленно-организованной деятельности, проявляет самостоятельность.
7	Чётко и логично излагает теоретический материал, хорошо видит связь теоретических знаний с практикой.	Последовательно выполняет почти все учебные задания, действия. В простейших случаях применяет знания на практике, отрабатывает умения в практической деятельности
8	Демонстрирует полное понимание сути изученной теории и основных её составляющих, применяет её на практике легко, без затруднений.	Выполняет разнообразные практические задания, иногда допуская несущественные ошибки, которые сам способен исправить при незначительной (без развёрнутых объяснений) поддержке педагога.
9	Легко выполняет разнообразные творческие задания на уровне переноса, основанных на приобретенных умениях и навыках.	С оптимизмом встречает затруднения в учебной деятельности, стремится найти, различные варианты преодоления затруднений, минимально используя поддержку педагога
10	Способен к инициативному поведению в проблемных творческих ситуациях, выходящих за пределы требований учебной деятельности.	Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике. Формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков

Тестовое задание по теме «Основы программирования Arduino»

1. В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

- а) выбрать тип платы;
- б) в коде созданы макроопределения;
- в) плата физически подключена к ПК;
- г) выбран порт, к которому подключена плата.

2. Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

- а) директива `#define`;
- б) функция `pinMode()`;
- в) функция `digitalWrite()`;
- г) функция `digitalRead()`.

3. Процедура `void setup()` выполняется:

- а) только один раз;
- б) один раз, при включении платы в Arduino;
- в) все время, пока включена плата Arduino.

4. Как работает «`=`»?

- а) это оператор сравнения;
- б) это оператор присваивания, он помещает значение, расположенного справа от него, в переменную, стоящую слева;
- в) это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них.

5. Для чего предназначена функция `delay()`?

- а) останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд;
- б) останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд;
- в) останавливает выполнение программы на заданное количество секунд.

6. Что верно в отношении функции `pinMode()`?

- а) в эту функцию можно не передавать параметры;
- б) принимает параметром направление работы порта(вход или выход);
- в) принимает параметром номер пина, который конфигурируется;
- г) эта функция нужна для конфигурации направления работы порта.

7. Что означают появившаяся после компиляции программы ошибка «'PIN_1' was not declared in this scope»?

- а) не закрыта скобка или нет точки запятой после «`PIN_1`»;
- б) в скетче не объявлена переменная «`PIN_1`»;
- в) в функции `pinMode()` не использовано имя порта «`PIN_1`».

Оценочные материалы по защите проекта

На последнем занятии проводится итоговая аттестация. Оценка освоения теоретического и практического материала на итоговой аттестации проводится в виде защиты проекта.

Этапы защиты творческого проекта:

1. Проектное изделие
2. Защита проекта
3. Пояснительная записка;
 - Обоснование проекта, постановка целей и задач
 - Варианты проекта и окончательный выбор
 - Схема устройства
 - Технологическая карта
 - Себестоимость изделия
 - Самооценка проекта

Критерии оценивания.

1. Проектное изделие 10 баллов
(Оценивается качество, прочность изготовления изделия до 10 баллов)
2. Защита проекта 10 баллов
(Оценивается умение рассказать о проекте, целях, задачах и умение отвечать на вопросы до 10 баллов)
3. Пояснительная записка до 25 баллов;
 - Обоснование проекта, постановка целей и задач.....- 5 баллов
(Оценивается причина, проблема побудившая изготовить изделие и постановка целей и задач проекта)
 - Варианты проекта и окончательный выбор..... – 5 баллов
(Оценивается вариативность поиска данной темы проекта и выбор материала)
 - Схема, чертеж устройства проекта..... - 5 баллов
(Оценивается составить схему, чертеж по требованиям ГОСТ)
 - Себестоимость изделия – 5 баллов
(Оценивается правильность подсчета себестоимости проекта)
 - Самооценка проекта..... 5 баллов.
(Оценивается вывод с нахождением преимуществ и недостатков изделия после эксплуатации)

Зачет ставится, если обучающийся набрал 20 и более баллов.

Исследование способности к логическому мышлению

Инструкция. Даны три слова. Первые два находятся в определенной связи. Какое из нижеприведенных слов так же связано с третьим, как второе с первым?

Например: песня: композитор = самолет: ?

- а) аэродром
- б) горючее
- в) конструктор
- г) летчик
- д) истребитель

Функциональные отношения (песню сочинил композитор), ответ - конструктор (конструктор сделал самолет)

Время - 15 минут, предлагается 10 заданий.

школа: обучение = больница: ? а) доктор б) ученик в) лечение г) учреждение д) больной

песня: глухой = картина: ? а) слепой б) художник в) рисунок г) больной д) хромой

нож: сталь = стул: ? а) вилка б) дерево в) стул г) пища д) скатерть

паровоз: вагоны = конь: ? а) поезд б) лошадь в) овес г) телега д) конюшня

лес: деревья = библиотека: ? а) город б) здание в) библиотекарь г) книги д) театр

бежать: стоять = кричать: ? а) ползать б) молчать в) шуметь г) звать д) плакать

утро: ночь = зима: ? а) мороз б) осень в) день г) январь д) сани

волк: пасть = птица: ? а) воздух б) клюв в) соловей г) яйцо д) пение

слагаемое: сумма = множители: ? а) разность б) делитель в) произведение г) умножение д) деление

роза: цветок = кислород: ? а) газ б) дыхание в) горение г) прозрачный д) мак

Оценка результатов 4 балла: 8 - 10 правильных ответов, помощь педагога не требуется. 3 балла: 5 - 7 правильных ответов, использует помощь педагога. 2 балла: 2 - 4 правильных ответов, помощь использует частично.

Методика на определения уровня соответствия усвоенного материала и сформированности учебных умений предъявляемым программой.

Показатели (оцениваемые параметры) фиксируют критерии оценки – те требования, которые предъявляются к учащемуся в процессе освоения им программы. Содержание показателей составляет заложенные в программу ожидаемые результаты, являющиеся неким «стандартом» в выявлении реальных достижений учащихся по итогам учебного года.

Совокупность измеряемых показателей разделена на группы: теоретическая подготовка учащегося, практическая подготовка учащегося, творческая активность учащегося, общеучебные умения учащегося.

Критерии содержат совокупность признаков, на основании которых дается оценка искомых показателей и устанавливается степень соответствия реальных предметных знаний и учебных умений учащегося тем требованиям, которые заданы программой.

Степень выраженности оцениваемого качества включает перечень возможных уровней освоения учащимся программного материала и общеучебных умений — от минимального до максимального. Каждому уровню дается краткое описание в содержательном аспекте. Выделенные уровни обозначены соответствующими тестовыми баллами.

Для каждого из оцениваемых показателей определен тот способ, с помощью которого педагог определяет соответствие результатов обучения учащегося программным требованиям.

<i>Показатели (оцениваемые параметры)</i>	<i>Критерии</i>	<i>Степень выраженности у учащегося оцениваемого качества</i>	<i>Количество баллов</i>	<i>Методы диагностики</i>
I. Теоретическая подготовка				
Теоретические знания (по разделам учебного плана)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<i>минимальный уровень</i> (овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1	наблюдение
		<i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	2-5	
		<i>максимальный уровень</i> (освоил практически весь объем предусмотренных программой знаний)	6-10	
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<i>минимальный уровень</i> (избегает употреблять специальные термины)	1	наблюдение
		<i>средний уровень</i> (сочетает специальную терминологию с бытовой)	2-5	
		<i>максимальный уровень</i> (употребляет осознанно и в полном соответствии с их)	6-10	

		содержанием)		
II. Практическая подготовка				
Учебные умения, предусмотренные программой (по разделам учебного плана)	Соответствие учебных умений программным требованиям	<i>минимальный уровень</i> (овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений) <i>средний уровень</i> (объём усвоенных умений составляет более 1/2) <i>максимальный уровень</i> (овладел практически всеми умениями, предусмотренными программой)	1 2-5 6-10	наблюдение
Владение специальным оборудованием и оснащением	Уровень использования специального оборудования и оснащения	<i>минимальный уровень умений</i> (испытывает серьёзные затруднения) <i>средний уровень</i> (работает с помощью педагога) <i>максимальный уровень</i> (работает самостоятельно, не испытывает трудностей)	1 2-5 6-10	наблюдение
Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i> (выполняет лишь простейшие задания педагога) <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет задания в основном на основе образца) <i>творческий уровень</i> (выполняет задания с элементами творчества)	1 2-5 6-10	наблюдение
III. Общеучебные умения				
1. Учебно-интеллектуальные умения				
Умение использовать дополнительную литературу	Самостоятельность в использовании дополнительной литературы	<i>минимальный уровень умений</i> (испытывает серьёзные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) <i>средний уровень</i> (работает с помощью педагога) <i>максимальный уровень</i> (самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	1 2-5 6-10	наблюдение
Умение давать доказательные ответы на вопросы разделов учебного плана программы	Самостоятельность в подготовке доказательных ответов на вопросы разделов учебного плана	<i>минимальный уровень умений</i> (испытывает серьёзные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) <i>средний уровень</i> (выполняет с помощью педагога) <i>максимальный уровень</i> (выполняет самостоятельно, не	1 2-5 6-10	наблюдение

		испытывает трудностей)		
2. Учебно-коммуникативные умения				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	<i>минимальный уровень умений</i> (испытывает серьёзные затруднения, нуждается в постоянной помощи педагога) <i>средний уровень</i> (воспринимает с помощью педагога) <i>максимальный уровень</i> (не испытывает особых трудностей)	1 2-5 6-10	наблюдение
Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи учащимся подготовленной информации	<i>минимальный уровень умений</i> (испытывает серьёзные затруднения, нуждается в постоянной помощи педагога) <i>средний уровень</i> (осуществляет с помощью педагога) <i>максимальный уровень</i> (осуществляет самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	1 2-5 6-10	наблюдение
3. Учебно-организационные умения				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить рабочее место к деятельности и убирать его за собой	<i>минимальный уровень умений</i> (готовит и убирает при постоянной помощи и контроле педагога) <i>средний уровень</i> (готовит и убирает с помощью педагога) <i>максимальный уровень</i> (самостоятельно готовит и убирает)	1 2-5 6-10	наблюдение
Умение соблюдать в процессе деятельности правила безопасности	Соответствие реальных умений соблюдения правил безопасности программным требованиям	<i>минимальный уровень умений</i> (овладел менее чем ½ объёма умений, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) <i>средний уровень</i> (реальные умения в основном соответствуют программным требованиям) <i>максимальный уровень</i> (реальные умения соответствуют программным требованиям)	1 2-5 6-10	наблюдение
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	<i>минимальный уровень</i> (овладел менее чем ½ объёма умений) <i>средний уровень</i> (объём усвоенных умений)	1 2-5	наблюдение

		составляет более 1/2) максимальный уровень (освоил практически весь объём умений)	6-10	
--	--	--	------	--