Министерство образования Нижегородской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Семеновский индустриально-художественный техникум»

Центр цифрового образования детей «IT-Куб»

СОГЛАСОВАНО:
Начальник ЦЦОД «IT-Куб»
_____ А.Н. Дубовицкий
«13» августа 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБПОУ «СИХТ»
_____ И.Е. Напылов
Приказ № 274-од от «14» 08 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«УМНЫЙ ДОМ НА ARDUINO»

Направленность – техническая

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации: 1 год

Объем: 136 часов

Автор-составитель:

Худяков Николай Сергеевич

г. Семенов, 2026 г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы 3

1.1 Пояснительная записка 3

1.2 Цель и задачи программы 13

1.3 Содержание общеразвивающей программы 15

1.3.1 Учебный план 15

1.3.2 Содержание учебного плана 21

1.4 Планируемые результаты 23

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы 25

2.1 Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год 25

2.2 Условия реализации программы 26

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы 27

2.4 Методические материалы 29

Список литературы 30

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Интегрированная среда разработки Arduino - это кроссплатформенное приложение, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки и плату.

Среда разработки основана на языке программирования C++ и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умный дом на Arduino» дает возможность обучающимся освоить основные приемы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования. Программа «Умный дом на Arduino» ориентирована на развитие технических способностей обучающихся, воспитание их познавательной активности, содействует учебно-профессиональной мотивации обучающихся, что позволяет приобрести чувство уверенности и успешности, социально-психологическое благополучие.

Программа имеет ***техническую направленность.*** Обучающиеся в ходе занятий осваивают инженерно-технические знания в области информационных технологий, формируют логическое мышление.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов:***

- ✓ Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
- ✓ Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 №809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и

укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

- ✓ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- ✓ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- ✓ Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. N 1642 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования";
- ✓ Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- ✓ Распоряжение Правительства Нижегородской области от 12.09.2022 № 1057-р "О мерах по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Нижегородской области";
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- ✓ Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении правил применения организациями, осуществления образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- ✓ Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты

РФ от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);

- ✓ Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 30 ноября 2023 г. N АЗ- 1750/04);
- ✓ Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 N АБ-3935/06 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей...";
- ✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 093242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- ✓ Санитарные правила СП 2.4.2.4283-26 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- ✓ локальные акты образовательной организации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Умный дом на Arduino» объемом 136 часов, рассчитана на обучающихся возрастной категории с 11 до 16 лет, и состоит из 4 разделов, в результате успешного освоения которых, обучающиеся овладеют основными приемами конструирования реально действующих моделей роботов по разработанной схеме и по собственному замыслу, а также компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования С ++.

Актуальность программы. Применение Arduino, позволяет существенно повысить мотивацию обучающихся, организовать их

творческую и исследовательскую работу. В отличие от LEGO роботов, которые собираются из блоков, робототехника на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все, что есть подруками. Целью использования Arduino является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций.

Прогностичность программы заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, так и образования в целом.

Данная образовательная программа включает в себя достижения сразу нескольких направлений. В процессе конструирования, обучающиеся получат дополнительные знания в области электроники и физики.

Arduino позволят быстро начать конструировать первые электронные схемы и начать обучение программированию. Arduino прокладывают мостик между игрушечными и реальными проектами. С их помощью вы сможете создавать вполне работающие прототипы достаточно умных устройств, которые можно использовать в реальной жизни.

Практическая значимость курса заключается в том, что она способствует более успешному овладению знаниями и умениями через развитие самостоятельности обучающихся и оптимизации средств и методов обучения.

Отличительная особенность программы заключается в том, что она является практико-ориентированной. Программа «Умный дом на

Arduino» составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы.

Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники: компьютеров и комплектов Arduino. Программа ориентирована на применение электротехнических и робототехнических средств в жизни человека.

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность обучающимся самостоятельно выбирать пути ее решения.

Направленность. Программа имеет техническую направленность.

Актуальность программы «Умный дом на Arduino» обусловлена несколькими значимыми факторами:

Развитием цифровой экономики и рынка труда: современные работодатели ценят кандидатов, обладающих навыками программирования, работы с электронными компонентами и понимания принципов функционирования автоматизированных систем. Курсы робототехники помогают формировать такие ключевые компетенции.

Популярностью направления среди молодежи: интерес к робототехнике и проектированию растёт, особенно среди подростков. Занятия стимулируют творческий потенциал, техническое мышление и прививают любовь к экспериментам и исследованиям.

Необходимостью раннего формирования технологических

компетенций: знания и навыки, приобретённые на занятиях по робототехнике, закладывают основу для выбора профессии в перспективных областях — разработчик ПО, инженер-электронщик, специалист по искусственному интеллекту и машинному обучению.

Широкой применимостью полученных знаний: умения, сформированные в процессе освоения Arduino, пригодятся детям не только в учебе, но и в повседневной жизни, повышая уровень технологического оснащенности будущих поколений.

Высоким спросом на программы STEM-образования: стремительное развитие научно-технического прогресса диктует необходимость расширения образовательного пространства в сторону интеграции естественных наук, технологий, инженерии и математики.

Таким образом, внедрение программы «Умный дом на Arduino» отвечает актуальным социальным потребностям и служит важным этапом в формировании технически подкованного поколения.

Прогностичность программы «Умный дом на Arduino» заключается в её способности эффективно готовить обучающихся к будущим профессиональным вызовам и изменениям в образовательной парадигме:

Тренды цифрового производства и промышленности: Arduino открывает путь к освоению сложных инженерных концептов и автоматизации производственных процессов, что крайне важно в эпоху Индустрии 4.0 и повсеместного внедрения умных производств.

Быстрое развитие технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей: знание основ программирования микроконтроллеров и взаимодействия с сенсорами формирует базу для освоения новейших областей — AI, Big Data, Machine Learning и других перспективных направлений.

Изменение требований работодателей: работодателям нужны специалисты, способные быстро осваивать новые инструменты и подходы, гибко реагировать на изменения технологий и ориентироваться в

глобальных тенденциях. Такие навыки развиваются именно на занятиях робототехникой.

Переход к персонализированному образованию: Возможность индивидуального подхода и творческой самореализации через разработку собственных проектов, характерная для курсов робототехники, приближает образование к новым стандартам XXI века.

Укрепление национальной технологической базы: внедрение подобного вида обучения позволяет вырастить поколение квалифицированных кадров, способных поддерживать конкурентоспособность российского бизнеса и укреплять экономику страны в условиях интенсивного технологического развития.

Таким образом, включение программы «Умный дом на Arduino» в образовательные процессы обеспечивает долгосрочную готовность участников к вызовам цифровой эпохи и создает предпосылки для устойчивого профессионального роста.

Отличительная особенность программы «Умный дом на Arduino» является уникальная интеграция теории и практики, направленная на формирование комплексного подхода к решению инженерных задач. Эта программа позволяет участникам:

- одновременно изучать физику, программирование и дизайн;
- получать практические навыки конструирования и настройки электронных устройств;
- развивать творческое мышление и умение ставить эксперименты;
- осознавать важность самостоятельного анализа и поиска нестандартных решений.

Кроме того, программа ориентирована на активный процесс познания, вовлекая обучающихся в реальный процесс создания изделий и решения прикладных задач.

Эти особенности делают данную программу привлекательной и эффективной как средство повышения квалификации обучающихся и

студентов, формируя устойчивый интерес к инженерным профессиям и поддерживая высокий уровень вовлечённости молодёжи в инновационные сферы деятельности.

Адресат общеразвивающей программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Умный дом на Arduino» предназначена для обучающихся в возрасте 11-18 лет без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству компьютера, конструированию и программированию.

Объем общеразвивающей программы. 136 академических часов.

Формы обучения очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения программы. 1 учебный год.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся. Продолжительность одного занятия – 45 минут.

Педагогическая целесообразность «Умный дом на Arduino» обусловлена несколькими важными аспектами, которые способствуют развитию ключевых компетенций и качеств современных школьников:

- развитие технического творчества и инженерных навыков. Знакомство с Arduino позволяет школьникам освоить принципы работы электронных устройств, изучить элементы схемотехники и основы программирования микроконтроллеров. Это способствует формированию технической грамотности и помогает развивать креативность, умение самостоятельно конструировать и реализовывать идеи.
- укрепление межпредметных связей. Программа интегрирует знания из разных дисциплин: физики, математики, информатики, технологии и дизайна. Обучающиеся учатся применять полученные знания на практике, решая реальные задачи, что укрепляет интерес к науке и образованию в целом.
- привитие навыков проектной деятельности. Работа над проектами

развивает умения планировать деятельность, анализировать поставленные задачи, искать оптимальные решения и оценивать полученный результат. Обучающиеся приобретают опыт коллективной работы, коммуникации и принятия решений.

- формирование навыков алгоритмизации и программирования. Осваивая создание программного кода для Arduino, обучающиеся развивают способность мыслить логически, выстраивать последовательности действий и находить эффективные пути решения задач. Эти навыки востребованы в цифровой экономике и современной профессиональной среде.
- поддержка личностного роста и мотивация к дальнейшему обучению. Программа стимулирует познавательную активность, повышает самооценку детей благодаря достижению конкретных результатов, вызывает желание продолжать изучение новых технологий и профессий, связанных с техническими специальностями.
- обеспечение преемственности образовательных уровней. Курсы робототехники помогают плавно перейти от начальной ступени образования к среднему звену, создавая фундамент для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла и развития профессиональных предпочтений.

Таким образом, программа «Умный дом на Arduino» является эффективным инструментом педагогической практики, способствующим гармоничному развитию ребенка, адаптации к современным реалиям и подготовке к будущей профессии.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования, обучающиеся получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и

информатики. Arduino даёт возможность обучающимся освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Место проведения занятий: 606650, Нижегородская область, г. Семёнов, ул. Мая, д.27, каб. № 305.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы - формирование инженерно-технических способностей у обучающихся на основе конструирования, овладение приемами программирования посредством работы с компьютерной средой, включающейв себя язык программирования С++.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач*:*

Обучающие:

— формирование компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;

— обучить принципам сборки схем на макетных платах;

— обучить принципам работы с измерительными приборами;

— обучить принципам работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, исполнительными устройствами;

— обучить основам программирования в среде Arduino;

— организация разработок технических проектов.

Развивающие:

— развитие логического мышления и технических навыков;

— применение на практике теоретических знаний;

— развитие навыков работы с различными источниками информации;

— развитие умения самостоятельно искать, извлекать, отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;

— развитие трудовых умений и навыков, умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его.

Воспитательные:

— воспитывать цифровую культуру при работе с глобальной сетью Интернет;

— освоение принципов честности, справедливости и ответственности в учебной и проектной деятельности;

— ознакомление с ключевыми открытиями в мировой и отечественной истории дизайна и их связью с технологическим прогрессом;

— установка на солидарность и взаимопомощь людей в российском обществе, поддержку нуждающихся в помощи;

— уважение к труду, результатам труда (своего и других людей), к трудовым достижениям своих земляков, российского народа, желания и способности к творческому созидательному труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях;

— ориентация на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества;

— развитие познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники;

— формирование понимания значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства;

— развитие навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;

— развитие навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и обоснованной критики антинаучных представлений;

— воспитание чувства гордости за современные достижения России через визуализацию ее успехов.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.1.1 Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Краткое содержание темы	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino»			**14**	**7**	**7**
1-2	Мир информационных технологий	Знакомство с основами информационных технологий, ролью технологий в нашей жизни и возможностями современных устройств.	2	1,5	0,5
3-4	Компьютеры вокруг нас.	Обзор различных типов компьютеров и их применения в повседневной жизни и технике.	2	1,5	0,5
5-6	Знакомство с Arduino	Знакомство с платформой Arduino, её возможностями и применением для создания электронных проектов.	2	1	1
7-8	Электричество вокруг нас	Основы электричества, его свойства и роль в работе электронных устройств.	2	1	1
9-10	Эксперимент 1. Маячок	Создание простого светового сигнала с помощью светодиода.	2	1	1
11-12	Написание кода программы для эксперимента «Маячок»	Обучение программированию Arduino для управления светодиодом.	2	0,5	1,5
13-14	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	Практическое закрепление навыков создания светового сигнала.	2	0,5	1,5
2. Мини-проекты с Arduino			**92**	**22,5**	**69,5**
15-16	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью	Проект по управлению яркостью светодиода с помощью программы.	2	0,5	1,5
17-18	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью»	Создание программы для постепенного увеличения яркости свечения.	2	0,5	1,5
19-20	Выполнение самостоятельного	Разработка собственного варианта светового маячка.	2	0,5	1,5

	задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»				
21-22	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino	Обучение управлению различными типами выходов для подключения устройств.	2	0,5	1,5
23-24	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	Создание программ для управления светом и другими устройствами.	2	0,5	1,5
25-26	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	Практика работы с аналоговыми и цифровыми сигналами.	2	0,5	1,5
27-28	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	Изучение управления цветными светодиодами через Arduino.	2	0,5	1,5
29-30	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino»	Создание программы для смены цветов светодиода.	2	0,5	1,5
31-32	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	Разработка собственного светового эффекта.	2	0,5	1,5
33-34	Чтение и сборка электрических схем на Arduino	Обучение чтению электрических схем и созданию собственных проектов.	2	0,5	1,5
35-36	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью	Проект по созданию регулируемого светильника.	2	0,5	1,5
37-38	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью»	Программирование яркости и управления светом.	2	0,5	1,5
39-40	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	Создание индивидуального варианта светильника.	2	0,5	1,5
41-42	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino	Изучение работы с датчиками и сборка систем для измерения воды.	2	0,5	1,5
43-44	Написание кода программы для эксперимента «Подключение	Программирование реакции на уровень воды.	2	0,5	1,5

	датчика воды к Arduino»				
45-46	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	Создание системы автоматического контроля воды.	2	0,5	1,5
47-48	Эксперимент 7. Терменвокс	Создание музыкального инструмента на Arduino, реагирующего на прикосновения.	2	0,5	1,5
49-50	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс»	Программирование звуковых эффектов.	2	0,5	1,5
51-52	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	Создание собственного музыкального устройства.	2	0,5	1,5
53-54	Эксперимент 8. Ночной светильник	Автоматическое освещение для ночного времени.	2	0,5	1,5
55-56	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник»	Программирование включения и выключения по освещенности.	2	0,5	1,5
57-58	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	Создание индивидуального ночника.	2	0,5	1,5
Промежуточная аттестация					
59-60	Промежуточная аттестация	Проверка знаний и умений по пройденным темам.	**2**	**-**	**2**
61-62	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino	Учимся управлять проектами с помощью кнопок.	2	0,5	1,5
63-64	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	Создание программ для управления включением и выключением.	2	0,5	1,5
65-66	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	Разработка собственных управляемых устройств.	2	0,5	1,5
67-68	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino	Изучение работы транзисторов для усиления и переключения сигналов.	2	0,5	1,5
69-70	Написание кода программы для эксперимента «Подключение	Создание проектов с усилением мощности.	2	0,5	1,5

	транзистора к Arduino».				
71-72	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	Практика в создании более сложных схем.	2	0,5	1,5
73-74	Эксперимент 11. Пульсар	Создание мигающего сигнала с помощью Arduino.	2	0,5	1,5
75-76	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар»	Программирование быстрой смены состояний.	2	0,5	1,5
77-78	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	Разработка уникальных световых эффектов.	2	0,5	1,5
79-80	Эксперимент 12. Бегущий огонёк	Проект с эффектом «бегущего» света по цепи.	2	0,5	1,5
81-82	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк»	Создание анимации с последовательным включением светодиодов.	2	0,5	1,5
83-84	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	Разработка своих вариантов бегущей иллюминации.	2	0,5	1,5
85-86	Эксперимент 13. Мерзкое пианино	Интерактивное устройство, издающее звуки при касании.	2	0,5	1,5
87-88	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино»	Создание музыкальных эффектов.	2	0,5	1,5
89-90	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	Разработка собственного музыкального проекта.	2	0,5	1,5
91-92	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino	Обучение управлению проектами с помощью дистанционного управления.	2	0,5	1,5
93-94	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino»	Программирование распознавания команд.	2	0,5	1,5
95-96	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	Создание дистанционно управляемого устройства.	2	0,5	1,5
97-98	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino	Изучение управления движением с помощью сервомоторов.	2	0,5	1,5
99-100	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	Реализация точных движений и автоматизации.	2	0,5	1,5

101-102	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	Создание роботизированных механизмов.	2	0,5	1,5
103-104	Эксперимент 16. Миксер	Проект по управлению несколькими моторами или устройствами одновременно.	2	0,5	1,5
105-106	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	Разработка сложных автоматизированных систем.	2	0,5	1,5
3. Элементы умного объекта			**14**	**5**	**9**
107-108	Мир Arduino	Обзор возможностей платформы, примеры успешных проектов.	2	2	-
109-110	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель	Создание устройств с управлением через кнопку.	2	0,5	1,5
111-112	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»	Программирование реакции на нажатия.	2	0,5	1,5
113-114	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	Создание собственных устройств с кнопками.	2	0,5	1,5
115-116	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением	Проект по автоматическому управлению освещением.	2	0,5	1,5
117-118	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением»	Создание простых систем включения/выключения.	2	0,5	1,5
119-120	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	Разработка индивидуальных решений освещения.	2	0,5	1,5
4. Проектная деятельность			**14**	**1**	**13**
121-122	Введение в проектную деятельность	Обучение планированию, подготовке и реализации собственных проектов.	2	1	1
123-124	Подготовка к защите проекта «Умная остановка»	Подготовка и презентация автоматизированных систем для транспорта.	2	-	2
125-126	Подготовка к защите проекта	Создание автоматизированных систем для сельского хозяйства.	2	-	2

	«Умная теплица»				
127-130	Подготовка к защите проекта «Умная квартира»	Проекты по автоматизации дома и комфорта.	4	-	4
131-134	Подготовка к защите проекта «Умный загородный дом»	Проекты по автоматизации дома и комфорта.	4	-	4
Итоговая аттестация					
135-136	Итоговая аттестация	Проверка знаний, навыков и умений, полученных в ходе курса.	**2**	**-**	**2**
		Всего	**136**	**35,5**	**100,5**

1.1.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 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. Первый шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (90 часов).

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке С++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке С++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке С++. Аналоговые выходы с «широтно 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 С++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке С++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

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.

Промежуточная аттестация.

Раздел 3. Элементы умного объекта (14 часов).

Теория. 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. Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением». Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 4. Проектная деятельность (14 часов).

Теория. Введение в проектную деятельность.

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Итоговая аттестация.

1.4 Планируемые результаты

По завершении программы обучающиеся достигнут следующих планируемых результатов:

Обучающие:

— сформированы компетенции, необходимые при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;

— знают принципы сборки схем на макетных платах;

— знают принципы работы с измерительными приборами;

— обучены принципам работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, исполнительными устройствами;

— сформированы навыки программирования в среде Arduino;

— разрабатывают технические проекты.

Развивающие:

— развито логического мышления и технических навыков;

— применяют на практике теоретические знания;

— развиты навыки работы с различными источниками информации;

— умеют самостоятельно искать, извлекать, отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;

— развиты трудовые умения и навыки, умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его.

Воспитательные:

— патриотическое воспитание и гражданская позиция

— развитие познавательной активности и интереса к изучению инженерных наук и информатики

— формирование навыков сотрудничества и коммуникации

— воспитание ответственности и дисциплинированности

— эстетическое воспитание и творческое мышление.

Воспитательные результаты направлены на всестороннее развитие ребенка, интеграцию полученных знаний и навыков в реальную жизнь, а

также на подготовку будущих инженеров, ученых и креативных профессионалов, востребованных обществом и государством.

Воспитательная компонента реализуется через формирование активной жизненной позиции, бережного отношения к результатам своего труда и труду других, уважения к окружающим людям и природе. Важна поддержка инициативы, доверия к собственным силам и желания развиваться дальше. Программа нацелена помогать ребенку раскрыть потенциал, расширить кругозор и заложить фундамент осознанного восприятия окружающей действительности.

Планируемые результаты охватывают широкий спектр компетенций, значимых как для успешной учебы, так и для полноценной социализации ребенка в обществе.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Таблица 2

Год обучения	Сентябрь					октябрь					ноябрь					декабрь					январь					февраль					март					апрель					май			Всего учебных недель/ часов	Всего часов по программе
даты	01.09 – 06.09	07.09 – 13.09	14.09 - 20.09	21.09 – 27.09	28.09 – 04.10	05.10 – 11.10	12.10 – 18.10	19.10 – 25.10	26.10 – 01.11	02.11 – 08.11	09.11 – 15.11	16.11 – 22.11	23.11 – 29.11	30.11 – 06.12	07.12 – 13.12	14.12 – 20.12	21.12 – 27.12	28.12 – 03.01	04.01 – 10.01	11.01 – 17.01	18.01 – 24.01	25.01 – 31.01	01.02 – 07.02	08.02 – 14.02	15.02 – 21.02	22.02 – 28.02	01.03 – 07.03	08.03 – 14.03	15.03 – 21.03	22.03 – 28.03	29.03 – 04.04	05.04 – 11.04	12.04 – 18.04	19.04 – 25.04	26.04 – 02.05	03.05 – 09.05	10.05 – 16.05	17.05 – 23.05		
неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
IMP	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2*	4	4	4	4	4	4	4	2*		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2 2		-	35/136	136

Условные обозначения:

	Занятия по расписанию		Каникулярный период
	Приемная кампания		Промежуточная и итоговая аттестация
*праздничный день			

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

– помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;

– качественное освещение;

– столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

– базовый конструктор для создания манипуляционных устройств Hobot 1 – 5шт.;

– манипулятор Hobot 2 с комплектом технического зрения – 5 шт.;

– манипулятор Hobot 3 с комплектом технического зрения – 5 шт.;

– мышь компьютерная – 11 шт.;

– ноутбуки – 11 шт.;

– проекционное оборудование (интерактивная панель) – 1 шт.;

– магнитно-маркерная доска – 1 шт.;

– флипчарт магнитно-маркерный – 1шт.

Информационное обеспечение:

– электронный конструктор «Знаток»

– программное обеспечение Arduino;

– ОС Windows 10;

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогами дополнительного образования – Худяковым Николаем Сергеевичем.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что педагогу необходимо познакомиться с технологией обучения Arduino.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- определение начального уровня знаний, умений и навыков;
- текущий контроль;
- промежуточная аттестация;
- итоговая аттестация.

Входная диагностика по программе «Умный дом на Arduino» проводится в начале освоения программы с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и навыков.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества выполнения заданий, отслеживания динамики развития обучающегося. Способы проверки уровня освоения тем: опрос, выполнение упражнений, наблюдение, оценка выполненных самостоятельных работ.

Промежуточная аттестация - проводится по итогам обучения за полугодие.

К промежуточной аттестации допускаются все обучающиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия.

Система итоговой аттестации знаний и умений обучающихся, представляется в виде защиты проекта.

Итоговая аттестация в форме защиты проекта обучающихся оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы, согласно таблице 3:

Таблица 3

Баллы, набранные обучающимся	**Уровень освоения**
0–30 баллов	низкий
31–70 баллов	средний
71-100 баллов	высокий

Критерии оценки проекта:

Таблица 4.

№	Критерий	Описание	Максимальный балл
1.	Актуальность и целесообразность выбранной темы творческого проекта	Насколько работа интересна и актуальность в практическом или теоретическом плане?	10
		Насколько работа является новой? Целесообразность выбранной темы проекта?	7
2.	Теоретическая ценность	Структура выдержана в рамках творческого проекта по технологии	10
		Эстетичность выполнения	10
3.	Практическая ценность (Качество проектной работы)	Оригинальность и неповторимость модели.	12
		Аккуратность и профессионализм выполненной модели.	10
4.	Качество проекта	Своеобразие презентации, интересная форма представления, но в рамках делового стиля.	12
		Соответствие структуры презентации при защите творческого проекта, логичность, последовательность, форма материала соответствует задумке, текст легко воспринимается, отсутствие грамматических ошибок, стиль речи.	12
5.	Компетентность участника при защите работы	Докладчик изъясняется ясно, понятно, умеет заинтересовать аудиторию, обращает внимание на главные моменты в работе. Четкие представления о целях работы, о направлениях ее развития, критическая оценка работы и полученных результатов.	10
		Докладчик выдержал временные рамки выступления и успел раскрыть основную суть работы (5-7 минут). Докладчик смог аргументировано ответить на заданные вопросы либо определить возможные пути поиска ответа на вопрос. Если проект групповой – то вопросы задаются не только докладчику, но и остальным авторам проекта.	7

Результаты защиты проекта оцениваются формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Формы проведения защиты проекта соответствуют разделам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, целям и задачам Центра цифрового образования детей «IT-Куб».

2.4 Методическое обеспечение

Перечень материалов, которые педагог использует при реализации программы:

- Рабочая программа и календарно-тематическое планирование (КТП);
- Планы-конспекты/технологические карты занятий (формат 2×45 мин);
- Дидактические карточки заданий;
- Рабочие листы для практических работ;
- Презентации (слайды) по ключевым темам;
- Контроль (входной опрос и т.д.);
- Чек-лист выполнения практической работы и лист наблюдения педагога;
- Инструкции по установке ПО;
- Журнал посещаемости и ведомость оценивания;
- пособия для подготовки педагогов по направлению;
- руководство по эксплуатации оборудования и комплектующих (датчики, двигатели, экраны).

Список литературы

Основные источники:

1. Харрис Сара Л., Харрис Дэвид М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. — М.: ДМК Пресс, 2018.
2. Петин В. А. 77 проектов для Arduino. — М.: ДМК Пресс, 2019.
3. Аливерти Паоло. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. — М.: Бомбора, 2018.
4. Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. 2-е изд., доп. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 166 с.
5. Геддес Марк. Электроника для начинающих. — М.: Эксмо, 2018.
6. Геддес Марк. Электроника для начинающих. — М.: Издательский дом «Эксмо», 2018. — ххх с. (количество страниц здесь должно быть указано).

Дополнительные источники:

1. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство : пер. с японск.; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226 с.
2. Ревич Ю. В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592 с.
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник. — М.: Юрайт, 2014. — 702 с.
4. Фортов В. Е., Попель О. С. Энергетика в современном мире. — Долгопрудный: ИНТЕЛЛЕКТ, 2011.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлечённых по обмену опытом: URL: http://wiki.amperka.ru (дата обращения: 09.08.2024).
2. Все проекты Arduino в одном месте: URL: http://arduino-projects.ru (дата обращения: 09.08.2024).

3. Роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме. Программирование микроконтроллеров: URL: http://myrobot.ru (дата обращения: 09.08.2024).

4. Официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста: URL: https://www.arduino.cc (дата обращения: 09.08.2024).