

Утверждена приказом
№ 616 от 29.12.2025

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Программирование микроконтроллеров Arduino. Робототехника»
(«Умный город»)

Профиль: Интеллектуальные робототехнические системы

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год – 72 часа

Уровень программы: базовый

Составитель:
Педагог дополнительного образования
Шулятьев Виктор Валерьевич

Ваховск, 2026

I. Пояснительная записка

Введение

Программа дополнительного образования технической направленности **"Программирование микроконтроллеров Ардуино. Робототехника"** («Умный город») позволяет объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

1.1. Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми актами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы».

3. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 №400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

4. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно – нравственных ценностей».

5. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 №145 «О Стратегии научно – технического развития Российской Федерации».

6. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036года».

7. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р.

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 №317 «О реализации Национальной технологической инициативы».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

10. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 30.07.2020 №845 /369 «Об утверждении Порядка зачета организаций, осуществляющих образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность».

11. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 №882/ 391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

12. Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания».

13. Приказ Департамента образования и науки ХМАО – ЮГРЫ № 10-П 2400 от 13.11.2024 «Об утверждении общих требований к разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ технической и естественнонаучной направленностей в общеобразовательных организациях, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет средств бюджета ХМАО – ЮГРЫ».

14. Устав организации муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ваховская общеобразовательная средняя школа».

15. Локальные акты МБОУ «Ваховская ОСШ».

1.2. Направленность: техническая

1.3. Актуальность программы:

Образование и воспитание школьников в области робототехники и схемотехники является в настоящее время одним из приоритетных направлений работы с детьми и молодежью и является актуальной. Актуальность программы в том, что она даёт возможность обобщить, систематизировать, расширить имеющиеся у детей представления о схемотехнике, робототехнике, подготовить к олимпиадам, конкурсам различного уровня.

Ориентированность программы на подготовку школьников к Национальной технологической олимпиаде (НТО) является одним из важнейших инструментов в области трансформации образования и профориентации школьников в эти перспективные для страны и региона направления.

1.4. Цели и задачи программы

Цель: обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования, повышение мотивации и уровня предметных знаний для личностной самореализации и профессионального самоопределения, подготовка к НТО, в том числе по профилю Интеллектуальные робототехнические системы.

Задачи, направленные на обучение:

- изучение первоначальных знаний о конструкции робототехнических устройств;
- ознакомление школьников с программированием робототехнических устройств, развитие интереса к программированию робототехнических устройств;
- формирование навыков работы с основными принципами механики, с основами программирования в графическом и текстовом языках;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- формирование базовых знаний и умений, необходимых для участия в НТО.
- повышение уровня предметных знаний (в области физики, математики, информатики, робототехники) в рамках подготовки к НТО;
- развитие умений применять полученные теоретические знания в заданиях НТО.

Задачи, направленные на развитие личности:

- формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения;
- формирование навыков работы в группе, команде, эффективное распределение обязанностей;
- развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие аналитического и критического мышления;
- развитие умений логически мыслить, анализировать.

Задачи, направленные на воспитание:

- создание ценности работы в команде и формирование ответственности перед командой;
- формирование ценности участия в различных соревнованиях (в том числе в НТО) и других мероприятиях и олимпиадах;
- формирование ценности от деятельности по программированию робототехнических устройств и получение соответствующего образования по программированию робототехнических устройств;

- пробуждение интереса к изучению современных технологий;
- пробуждение сознательного отношения к получению предметных знаний.

1.5. Отличительная особенность программы

Программа актуальная, гибкая, интегрированная с акцентом на развитие технических знаний и формирование инженерного мышления. Она объединяет информатику, робототехнику, физику, математику (алгоритмы), в единый процесс.

Помимо изучения схмотехники, программирования робототехнических устройств, изучения основ программирования в графическом и текстовом языках, приобретения технологических навыков конструирования и проектирования, акцент в программе делается на логике, на умении работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, быстро находить решения, на готовности к НТО и формированию базовых знаний и умений, необходимых для участия в НТО.

1.6. Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся 14-17 лет (8-10 классы), мотивированных на получение повышенных образовательных результатов, участие в конкурсных мероприятиях и планирующих поступление по программам технической направленности.

Наполняемость группы – от 7 до 15 человек.

1.7. Объем программы: 72 часа.

1.8. Форма и режим занятий: 4 часа в неделю.

Очный, с применением дистанционных технологий.

Форма организации образовательного процесса предполагает проведение коллективных занятий (вся группа), малыми группами и индивидуально. Занятия могут проводиться в формате образовательного интенсива / хакатона.

Формат работы кружка: занятия с преподавателем, семинары по решению задач, самостоятельная работа обучающихся, мастер – классы, уроки Национальной технологической инициативы (НТИ), видеоуроки, Национальная технологическая олимпиада – НТО.

1.9. Уровень освоения программы: базовый.

1.10. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- Знакомство школьников с основами схмотехники, робототехники, программирования, конструирования и проектирования.
- Формирование базовой технической и инженерной грамотности, базовых знаний и умений, необходимых для участия в НТО, в том числе по профилю «Интеллектуальные робототехнические системы».

- Формирование навыков работы с реальными схемами, алгоритмами.
- Знакомство с разными приборами и программными средствами.
- Приобретение исследовательских навыков, презентаций исследований.
- Приобретение навыков работы с основными принципами механики, с основами программирования в графическом и текстовом языках.
- Приобретение общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования.
- Приобретение базовых знаний и умений, необходимых для участия в НТО.
- Приобретение опыта участия в олимпиадах НТО.
- Развитие навыков решения инженерных задач, умений пользоваться простыми схемами, наглядным материалом, оборудованием.
- Развитие навыков и умений программировать.
- Развитие умений применять полученные теоретические знания в заданиях НТО.
- Повышение уровня предметных знаний (в области информатики, робототехники, физики, математики), в рамках подготовки к НТО.

Метапредметные результаты:

Формирование умений:

- ставить учебные цели;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- сличать, сопоставлять результат действий с эталоном (целью);
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- работать с различными источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.).
- оценивать результат своей работы, самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Развитие навыка представления идей и проектов перед аудиторией.

Развитие навыка использования научной терминологии при обсуждении вопросов.

Соблюдение правил безопасности.

Личностные результаты:

Развитие инженерного мышления.

Формирование у обучающихся интереса к науке и технике, развитию их творческого потенциала.

Развитие способностей к анализу, синтезу и критическому осмыслению ситуаций.

Приобретение коммуникационных навыков командной работы, взаимодействию в группе, ведению конструктивного диалога.

Формирование у школьников ответственности перед командой к порученным заданиям, за результаты своей деятельности.

Формирование ценности инженерной деятельности и инженерного образования.

Формирование сознательного отношения к получению предметных знаний.

Пробуждение интереса к изучению современных технологий.

Формирование значимости и ценности участия в различных инженерных соревнованиях, в том числе в НТО по профилю «Интеллектуальные робототехнические системы» и других мероприятиях и олимпиадах.

Повышение мотивации и уровня предметных знаний для личностной самореализации и профессионального самоопределения.

Подготовка к НТО.

1.11. Формы контроля и подведения итогов реализации программы

Текущий контроль проводится в конце изучения раздела – тесты, олимпиады, проекты, проверочные работы.

Итоговая аттестация:

- диагностика ключевых компетенций;
- таблица достижений по результатам участия в конкурсах, конференциях;
- таблица участия в выставках, мероприятиях, конференциях (защита проекта), участия в инженерных соревнованиях, олимпиадах, в том числе НТО.

1.12. Система контроля результативности программы

Система контроля результативности программы ориентирована на практические достижения. Она оценивает прогресс каждого обучающегося, эффективность командной работы и общие итоги реализации курса. Ключевой особенностью системы является использование внешних, объективных критериев, главным из которых выступает успешное участие в соревнованиях Национальной технологической олимпиады НТО.

Контроль осуществляется в процессе всей образовательной деятельности через выполнение учебных кейсов, проведение экспериментов и публичной защиты этапов группового проекта.

Итоговая аттестация проходит в форме защиты комплексного проекта перед экспертной комиссией и служит внутренним подтверждением освоения программы.

Важнейшим и наиболее объективным элементом системы контроля являются внешние результаты. Участие, прохождение в финальные этапы и призовые места в олимпиаде НТО рассматриваются как прямое и неоспоримое свидетельство результативности обучения.

Таким образом, олимпиадные успехи обучающихся становятся ключевым показателем, интегрированным в общую систему оценки, и подтверждают готовность обучающихся решать сложные задачи в условиях, моделирующих реальные профессиональные вызовы.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Годовой учебный план

Начало учебного года	01.06.2026
Окончание учебного года	21.12.2026
Продолжительность учебного года	7 месяцев
Этапы образовательного процесса	
01.06.2026 - 18.06.2026;	Учебный процесс, мероприятия
19.06.2026 – 31.08.2026	Летние каникулы
01.09.2026 – 21.12.2026	Учебный процесс, мероприятия
10.12.2026 - 17.12.2026	Итоговая аттестация обучающихся по усвоению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, мероприятия, выставки
Праздничные дни и нерабочие дни	
12 июня — день России	
04 ноября - День народного единства	

2.2. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего	Теория	Практика
1	Введение в программу "Программирование микроконтроллеров Ардуино. Робототехника" («Умный город») Знакомство с НТО.	4	2	2
2	Знакомство с платой Ардуино Уно.	4	4	0
3	Теоретические основы электричества.	4	4	0
4	Схемотехника	4	2	2
5	Знакомство со средой программирования. Решение задач НТО.	5	2	3
6	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Сенсоры. Датчики Ардуино.	5	2	3

	Решение необычных инженерных задач.			
7	Создание творческих проектов на основе конкурсных заданий. Сборка простейших схем, создание скетчей для работы со схемами. Задания НТО. Учебные проекты.	30	4	26
8	Робототехника на базе Ардуино. Задания НТО. Подготовка проектов на основе конкурсных заданий.	14	4	10
9	Подведение итогов	2	2	0
	Итого часов:	72	26	46

Содержание программы.

1. Введение в программу "Программирование микроконтроллеров Ардуино. Робототехника" («Умный город»). Знакомство с НТО (4ч.)

Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Общий обзор курса. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

Знакомство с Национальной технологической Олимпиадой - НТО, с инженерными командными соревнованиями среди учащихся.

Пример необычных инженерных задач.

2. Знакомство с платой Ардуино Уно. (4ч.)

Знакомство с платой Ардуино Уно. Структура и состав микроконтроллера. Пины. Основные понятия электричества схемы; основные полупроводники и принцип их действия; основные элементы на цифровых схемах; среда программирования для создания программы работы микроконтроллера; разницу между различными источниками питания и выбор необходимы источников питания; таблица маркировки резисторов для определения соответствующего номинала.

Знакомство учащихся со структурой НТО, порядком регистрации и участия в олимпиаде НТО.

3. Теоретические основы электричества (4ч.)

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр основы. Электронные измерения.

Сборка электрических схем, исправление электронных схем, собранных неправильно; эксперимент с использованием основных принципов работы базовых электронных компонентов.

4. Схемотехника (4ч.)

Параллельное и последовательное подключение. Принцип работы переключателя. Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором. Принцип работы переключателя. Светодиоды. Принцип работы зуммера и переключателя. Принцип работы конденсатора. Эксперименты с конденсатором. Простая схема со светодиодами. Эксперименты с фотодиодом. Принцип работы сигнализации. Эксперименты с диодами. Эксперимент светодиод-фотодиод, «Таймер 555». «Опыты с герконом». «Пульт для контроллера».

Использование современной среды программирования микроконтроллеров; объяснение основной структуры программы и ее элементов; использование основных понятий программирования.

5. Работа в среде программирования (5ч.)

Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

Составление программ в соответствии с поставленной задачей, загрузка ее в микроконтроллер; анализ представленной компьютерной программы и определение, что соответствующая программа выполняет.

Подготовка проектов на основе конкурсного задания.

Работа над индивидуальным проектом (обсуждение идей, темы проектов, информации). Разработка плана (формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом). Алгоритм подготовки выступления. Подготовка выступления.

Решение задач Национальной технологической Олимпиады, в том числе по профилю «Интеллектуальные робототехнические системы».

6. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Сенсоры. Датчики Ардуино.(5ч.)

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

Понятие «сенсор»; типы сенсоров; примеры применения сенсоров; настройки датчиков; показания, которые посылают датчики; проблемы, возможные при использовании датчиков; использование различных типов датчиков для получения необходимой информации; создание программного кода для управления датчиками; выбор соответствующего датчика для получения необходимого сигнала.

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Сбор устройства по схеме на макетной плате, подключение фоторезисторов; резисторы, пьезопищалки, подбор номиналов резисторов, подключение резисторов разными способами; подключение и программирование кнопки. Решение необычных инженерных задач.

7. Создание творческих проектов на основе конкурсных заданий. Сборка простейших схем, создание скетчей для работы со схемами. (30ч.)

Пректы: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной светильник», «Кнопка + светодиод», «Светофор», «КОВ светодиод», «Мерзкое пианино», «Бегущий огонек», «Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои», «Охранная система», «Термометр», «Секундомер», «Мой робот», «Умный свет», «Полив», «Шлагбаум». Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки. Моделирование работы дорожного трехцветного светофора. Подключение и программирование КОВ-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу. Подключение семисегментного индикатора. Подключение инфракрасного датчика.

Основные сферы применения микроконтроллеров в обществе. Анализ предоставленного устройства. Основные составляющие устройства. Дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству соответствующих возможностей. Создание собственной библиотеки при программировании устройства. Варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства.

8. Робототехника на базе Ардуино (14ч.)

Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы. Платы расширения - шилды (Ардуино Уно). Подключение двигателей. Типы движения робота. Программное управление движением платформы по сложной траектории (движение по кругу, по спирали). Подключение инфракрасного дальномера. Управление с обратной связью. Движение вдоль стены. Алгоритм выхода из лабиринта. Аналоговые и цифровые датчики (преимущества и недостатки цифровых и аналоговых датчиков). Обнаружение белых и черных участков

поверхности (усреднение аналогового сигнала). Движение робота в пределах границ (танец в круге, между двумя параллельными линиями). Обнаружение перекрестков. Движение робота по сложным траекториям (программирование). Обзор регуляторов. Пропорциональное управление.

Пропорционально-дифференциальное управление. Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление.

Интеллектуальная робототехническая платформа, датчики, платы расширения; базовые алгоритмы движения роботов по траектории, объезд препятствий;

Задачи ориентации робота в пространстве, задачи обмена и передачи данных.

Работа над индивидуальным проектом (обсуждение идей, темы проектов, информации). Разработка плана (формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом). Алгоритм подготовки выступления.

Подготовка проектов на основе конкурсного задания.

Подготовка выступления.

9. Подведение итогов (2ч.)

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Подведение итогов. Анализ работы.

Рефлексия «Программа закончена. Что потом?»

2.2. Календарный учебный график

№	Разделы. Темы	Количество часов	Использование оборудования центра технической направленности «Точка роста»	Практическая часть	Дата
1. Введение в программу "Программирование микроконтроллеров Ардуино. Робототехника" («Умный город»). Знакомство с НТО. (4ч.)					
1	Вводное занятие. Охрана труда. Общий обзор курса.	1			02.06
2	Знакомство с платой Ардуино УНО. Знакомство с НТО.	1	Плата		02.06
3	Законы электричества.	1	ПК и доска.		04.06
4	Чтение схем.	1	ПК и доска.		04.06

	Построение схем. Макетная плата.		Макетная плата.		
2. Знакомство с платой Ардуино Уно. (4ч.)					
5	Мультиметр основы. Электронные измерения.	1	Мультиметры	Изучение мультиметра	09.06
6	Параллельное и последовательное подключение	1	Макетная плата, интерактивная доска, ПК.		09.06
7	«Пульт для контроллера»	1	Макетная плата, интерактивная доска, ПК.		11.06
8	Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором.	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами.	11.06
3. Теоретические основы электричества (4ч.)					
9	Принцип работы переключателя. Светодиоды	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, светодиоды, резисторы, источники питания, интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами.	16.06
10	Принцип работы конденсатора, зуммера	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами, конденсатора ми.	16.06
11	Эксперименты с конденсатором	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, конденсаторы, источники	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами,	18.06

			питания, светодиоды, интерактивная доска, ПК.	конденсатора ми.	
12	Простая схема со светодиодами	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами, конденсатора ми.	18.06
4. Схемотехника (4ч.)					
13	Эксперименты с фотодиодом	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами, конденсатора ми, фотодиодом.	01.09
14	Принцип работы сигнализации	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем	01.09
15	Эксперименты с диодами	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем	03.09
16	Эксперимент светодиод-	1	Плата Ардуино Уно, Макетная	Сборка простейших	03.09

	фотодиод		плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	схем	
5. Знакомство со средой программирования. (5 ч.) Решение задач НТО.					
17	Знакомство со средой программирования	1	ПК учителя, ПК учащихся, среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами.	08.09
18	Переменные, логика, функции.	1	ПК учителя, ПК учащихся, среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами	08.09
19	Кнопки и логика	1	ПК учителя, ПК учащихся, среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами	10.09
20	Аналоговые и цифровые сигналы	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК. среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами	10.09
21	ШИМ - управление яркостью	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная	Знакомство со средой программирования, командами	15.09

			доска, ПК. среда Arduino IDE		
6. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Сенсоры. Датчики Ардуино. Решение необычных инженерных задач. (5 ч.)					
22	Сенсоры, резисторы, делители напряжения	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК. среда Arduino IDE	Сборка простейших схем, создание скетчей для работы со схемами.	15.09
23	Среда Arduino IDE	1	ПК, среда Ардуино IDE		17.09
24	Среда Arduino IDE	1	ПК, среда Ардуино IDE		17.09
25	Аналоговые и цифровые пины (порты)	1	ПК, среда Ардуино IDE, плата Ардуино Уно		22.09
26	Аналоговые и цифровые пины (порты)	1	ПК, среда Ардуино IDE, плата Ардуино Уно		22.09
7. Создание творческих проектов на основе конкурсных заданий. Сборка простейших схем, создание скетчей для работы со схемами. Задания НТО. Учебные проекты. (30ч.)					
27	Монитор последовательного порта	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная	Сборка простейших схем, создание скетчей для работы со схемами.	24.09
28	Проект «Маячок»	1			24.09
29	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	1			29.09
30	Проект «Светильник с управляемой	1			29.09

	яркостью»		доска, ПК. среда Arduino IDE		
31	Проект «Терменвокс»	1			01.10
32	Логические переменные и конструкции	1			01.10
33	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			06.10
34	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			06.10
35	Проект «Ночной светильник»	1			08.10
36	Проект «Кнопка + светодиод»	1			08.10
37	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			13.10
38	Проект «Светофор»	1			13.10
39	Проект «КОВ светодиод»	1			15.10
40	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			15.10
41	Проект «Бегущий огонек»	1			20.10
42	Проект «Мерзкое пианино»	1			20.10
43	Проект «Кнопочный переключатель»	1			22.10
44	Создание собственных	1			22.10

	творческих проектов учащихся				
45	Проект «Охранная система»	1			27.10
46	Сенсоры. Датчики Ардуино.	1			27.10
47	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			29.10
48	Подключение сервопривода	1			29.10
49	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			10.11
50	Сборка робота	1			10.11
51	Подключение оборудования	1			12.11
52	Разработка программы с включением мигания	1			12.11
53	Разработка проекта «Энкодер»	1			17.11
54	Разработка проекта «Энкодер»	1			17.11
55	Работа с несколькими исходными файлами	1			19.11
56	Работа с несколькими исходными файлами	1			19.11
8. Робототехника на базе Ардуино. Задания НТО.					

Подготовка проектов на основе конкурсных заданий. (14ч.)					
57	Проект «Шлагбаум»	1	Плата Ардуино Уно, Электродвигатели постоянного тока. Управление электродвигателя ми.	Сборка простейших схем, создание скетчей для движение BEAM робота	24.11
58	Ультразвуковой дальномер	1			24.11
59	Алгоритм работы серво-мотора	1			26.11
60	Алгоритм работы серво-мотора	1			26.11
61	Электромоторы постоянного тока.	1			01.12
62	Управление скоростью вращения электродвигателей.	1			01.12
63	Управление скоростью вращения электродвигателей.	1			03.12
64	Управление направлением вращения электродвигателя.	1			03.12
65	Выбор компонентов для шасси робота.	1			08.12
66	Собираем схему управления роботом.	1			08.12
67	Собираем схему управления роботом.	1			10.12
68	Разработка программы управления самоходным	1			10.12

	шасси.				
69	Разработка программы управления самоходным шасси.	1			15.12
70	Создание собственных творческих проектов учащихся.	1			15.12
9. Подведение итогов (2ч.)					
71	Презентация собственных творческих проектов учащихся.	1			17.12
72	Подведение итогов	1			17.12

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимо специализированное пространство, сочетающее функционал научной лаборатории, инженерной мастерской. Материально – техническая база должна обеспечивать безопасное проведение экспериментов, прототипирование устройств и командную проектную работу, моделирующие задачи Национальной технологической олимпиады - НТО.

Требование к помещению и инфраструктуре:

- Помещение: Универсальный кабинет – лаборатория, зонированный для теоритической работы, исследований, инженерного конструирования.
- Мебель и организация пространства: мобильные столы и стулья для организации групповой работы, шкафы для безопасного хранения оборудования и инструментов, демонстрационная зона с интерактивной панелью или проектором.
- Безопасность: Укомплектованная аптечка, огнетушитель, инструкции по технике безопасности при работе с оборудованием.

3.2. Оборудование

Для обеспечения практической деятельности обучающихся по ключевым направлениям программы требуется следующее оборудование и материалы.

Учебный паспортизированный кабинет для занятий одновременно не более 15 человек, стулья, столы, компьютеры.

Технические средства учителя: компьютер, проектор, сканер.

Технические средства ученика: компьютер.

№	Название	Кол-во (шт.)
1	Компьютер	6
2	Принтер, сканер	1
3	Картриджи	6

Данный перечень является базовым и может быть расширен в зависимости от конкретных задач учебного года и ресурсов школы.

3.3. Кадровое обеспечение программы

Реализацию программы обеспечивает учитель физики и математики, по совместительству – педагог дополнительного образования (руководитель кружка) с высшим образованием.

Ключевыми требованиями являются практический опыт проектной работы со школьниками, знание формата НТО, а также базовые знания в области инженерной физики.

Для проведения профильных мастер – классов или углублённых консультаций возможно привлечение внешних экспертов – научных сотрудников, инженеров иных специалистов по профилю.

КПК: 2025г., 248ч, ООО «Центр повышения квалификации и переподготовки. Луч знаний». «Современные подходы к профессиональной деятельности педагогических работников реализующих дополнительные образовательные программы естественно - научной направленности».

Планируем КПК на второе полугодие 2026г – по профилю.

3.4. Информационное обеспечение

Информационная поддержка программы реализуется через комплекс цифровых ресурсов и платформ.

1. Образовательные платформы:

- Образовательная платформа «Таланты 2030».
- Сайт регионального модельного центра дополнительного образования детей.
- Программы для проектирования.

2. Учебно – методические ресурсы:

- Официальный сайт НТО: Источник актуальных новостей, регламентов, архивов, заданий прошлых лет и методических рекомендаций по профилю.
- Внутреннее облачное хранилище (название): Централизованная база для методических материалов, шаблонов документации, инструкций по оборудованию и архивов работ обучающихся.

- Открытые образовательные ресурсы: Онлайн – лекции, курсы.

3. Средства коммуникации:

- Мессенджеры (МАХ) для оперативного общения, создания чатов по проектным командам и консультаций с педагогом.

Данный комплекс обеспечивает непрерывный доступ к необходимым материалам, инструментам для работы и актуальной информации об олимпиадном движении.

3.5. Методическое обеспечение программы

Банк методической литературы, включая наглядные пособия, электронные ресурсы, видео материалы.

Творческие работы обучающихся,

Проекты и портфолио обучающихся.

3.6. Информационные источники

Список литературы:

1. Марк Геддес 25 крутых проектов с ARDUINO.
2. А.А. Салахова. Конструируем роботов на Arduino. Экостанция.
3. А.А. Салахова. Конструируем роботов на Arduino. Электронный домашний питомец.
4. "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Ардуино" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.
5. Джереми Блум Изучаем ARDUINO/ Инструменты и методы технического волшебства. Санкт-Петербург БХВ, 2022.
6. Энциклопедии, справочники.

Интернет-ресурсы:

1. Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>.
2. Издательский дом «Первое сентября» - Режим доступа: <http://1september.ru/>.
3. Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М.К.Господникова и др.. <http://www.uchmag.ru/estore/e45005/content>.
4. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации - Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/>.
5. Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>.
6. Олимпиады НТО <https://ntcontest.ru/books/>
<https://ntcontest.ru/study/materials/?filter%5Bprofiles%5D%5B%5D=&filter%5Bprofiles%5D%5B%5D=1789>