

ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ШКОЛА № 3 — ЦЕНТР ПРОФНАВИГАЦИИ И РАЗВИТИЯ КАРЬЕРЫ»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 27.08.2025

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТОГАОУ «Школа №3 –
Центр профнавигации и развития
карьеры»
В.Б. Яковлева
Приказ № 596 от 28.08.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
технической направленности
«Программирование Arduino»

Возраст обучающихся: *13-16 лет*

Срок реализации: *1 год*

Уровень программы: *базовый*

Разработчик программы:
*Педагог дополнительного образования
Юдаков Иван Александрович*

г. Тамбов, 2025

Информационная карта программы

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное автономное образовательное учреждение «Школа №3 – Центр профнавигации и развития карьеры»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование Arduino»
3. Сведения об авторах	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Юдаков Иван Александрович, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2025 год
4.2. Нормативная база:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 01.04.2024); ▪ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 сентября 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; ▪ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023) ▪ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»; ▪ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015г. № 09-3242 «О направлении информации». Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); ▪ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; ▪ Устав ТОГАОУ «Школа №3 – Центр профнавигации и развития карьеры»; ▪ Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ТОГАОУ «Школа №3 – Центр профнавигации и развития карьеры».
4.3. Область применения	дополнительное образование
4.4. Направленность	техническая
4.5. Тип программы	модифицированная
4.6. Вид программы	общеразвивающая
4.7. Образовательная область	познавательное развитие
4.8. Уровень освоения	базовый
4.9. Возраст обучающихся	13-16 лет
4.10. Продолжительность обучения	1 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование Arduino» (далее – Программа) имеет техническую направленность, уровень освоения программы – ознакомительный. Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих и инженерных способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном и техническом развитии, а также направлена на выявление у обучающихся интереса и склонностей к конструированию и программированию электронных устройств.

Актуальность и практическая значимость программы

Актуальность программы «Программирование Arduino» обусловлена развитием современных технологий в области электроники, робототехники, автоматизации и программирования, а также необходимостью создания условий для раннего знакомства обучающихся с инженерно-технической деятельностью. Современный человек окружён «умными» устройствами – от бытовой техники до систем «умного дома» и носимой электроники, и всё большее значение приобретают знания о принципах их работы и создании. Подростки, как активные участники цифрового общества, не только используют технологии, но и могут стать их создателями, разрабатывая собственные электронные проекты. Занятия по программированию Arduino углубляют представление об основах электроники, способствуют развитию алгоритмического и технического мышления, позволяют раскрывать творческий потенциал обучающихся в области конструирования и прототипирования. Создание электронных устройств и их программное управление неизбежно сопровождаются процессом проектирования, что формирует у обучающихся важные навыки инженерного мышления и практического применения знаний.

Новизна программы «Программирование Arduino» заключается в том, что в процессе обучения у обучающихся формируется целостное представление о мире техники, принципах работы электронных устройств и автоматизированных систем, их роли в современном обществе. Средствами обучения развиваются способности к решению инженерных задач – умению исследовать, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать их реализацию и воплощать в практических проектах. Программа также способствует расширению технического и математического словаря обучающихся.

Занятия по Arduino главным образом направлены на развитие инженерных, алгоритмических и конструкторских способностей, которые тесно связаны между собой, способствуют развитию памяти, логики и творческого воображения подростков.

Каждый обучающийся, принимающий участие в выполнении заданий, творчески реализуется как индивидуально, так и в команде, предлагает собственные решения, приобретает коммуникативные навыки для обмена опытом в атмосфере

сотрудничества, доверия и взаимопомощи, что способствует формированию толерантности и уважения к результатам работы других.

Адресат программы программа предназначена для детей подросткового возраста (от 13 до 16 лет).

Объем и срок освоения программы: программа реализуется в течение 1 учебного года (72 академических часа).

Формы обучения: программа предполагает использование очной и дистанционной формы обучения. С внедрением дистанционных образовательных технологий, с использованием информационно-коммуникационная платформа «Сферум».

Режим, периодичность и продолжительность занятий: Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа с учетом рекомендаций СанПиН. Между занятиями для обучающихся предусмотрена организация перерыва на отдых.

Особенности организации образовательного процесса: обучающиеся сформированы в группы по возрасту согласно заявленной в программе, состав группы постоянный.

Формы реализации: в программу заложена традиционная модель реализации, представляющая собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года.

Организационные формы обучения: по количеству обучающихся, участвующих в занятии, предусмотрена фронтальная работа сразу со всей группой в едином темпе и с общими задачами. Преобладающими формами организации деятельности являются групповая и индивидуальная формы работы. Выбор организационных форм и методов обучения осуществляется с учетом возрастных и психофизических особенностей детей.

По особенностям коммуникативного взаимодействия в Программе используются лекции, практические задания (индивидуальные и групповые) конкурсы, творческие отчеты (защита творческого проекта).

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.

Цель программы:

Развитие инженерного и алгоритмического мышления, формирование основ конструирования и программирования в процессе создания электронных проектов средствами микроконтроллеров Arduino.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с устройством микроконтроллера Arduino и принципами его работы;
- обучить основам программирования в Arduino IDE (переменные, условия, циклы, функции);
- познакомить с базовыми электронными компонентами (резисторы, светодиоды, датчики, моторы, сервоприводы, реле);
- обучить навыкам проектирования и сборки простых электронных схем;

- познакомить с основами разработки и реализации мини-проектов с использованием Arduino.

Развивающие задачи:

- формирование у подростков познавательной и исследовательской активности;
- развитие алгоритмического и инженерного мышления;
- формирование навыков безопасной работы с электроникой;
- развитие у школьников интереса к моделированию и конструированию,
- развитие интереса к конструированию, программированию и робототехнике;
- развитие индивидуальных творческих способностей и умения находить оригинальные решения;
- развитие аналитических умений: умение выделять функциональные части устройства, устанавливать связи между назначением и работой компонентов; развитие навыков применения знаний на практике через мини-проекты.

Воспитательные задачи:

- формировать активность, дисциплинированность и внимательность при работе с техникой;
- воспитать взаимоуважение, самоуважение;
- сформировать мотивацию к изобретательству;
- воспитать стремление к получению качественного законченного материала;
- сформировать умения работать в группе, самостоятельно оценивать и анализировать свою деятельность и уважительно оценивать, и анализировать деятельность других в совместном освоении программы;
- сформировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности.

1.3. Содержание учебной общеразвивающей программы

Учебный план

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Введение. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Стартовая диагностика
1.	Раздел 1. Знакомство с Arduino и первые схемы	6	2	4	
1.1	Устройство Arduino и назначение портов	2	1	1	Беседа, практическое задание
1.2	Первые схемы: светодиод и резистор	2	1	1	Тест-опрос, практическое задание
1.3	Кнопка и управление светодиодом	2	0	2	Беседа, практическое задание
2.	Раздел 2. Работа с датчиками	8	3	5	
2.1	Датчики и сигналы: аналоговые и цифровые	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.2	Датчик температуры	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.3	Датчик освещённости	2	1	1	Опрос, практическое задание
2.4	Датчик движения (PIR)	2	0	2	Опрос, практическое задание
3.	Раздел 3. Управление исполнительными устройствами	6	2	4	
3.1	Управление сервоприводом	2	1	1	Беседа, практическое задание
3.2	Управление мотором через драйвер	2	1	1	Беседа, практическое задание
3.3	Управление нагрузкой через реле	2	0	2	Опрос, творческая работа
4.	Раздел 4. Основы алгоритмизации в Arduino IDE	10	4	6	
4.1	Переменные и типы данных	2	1	1	Практическое задание, взаиммооценки учащимися

					работ друг друга
4.2	Условные операторы	2	1	1	Опрос, практическое задание
4.3	Циклы	2	1	1	Опрос, практическое задание
4.4	Функции	2	1	1	Опрос, практическое задание
4.5	Мини-кейс: «Умный светофор»	2	0	2	Практическое задание.
5.	Раздел 5. Мини-проекты на Arduino	26	8	18	
5.1	Светофор для пешеходов	2	1	1	Практическое задание.
5.2	Сигнализация с датчиком движения	2	1	1	Практическое задание.
5.3	Термометр с выводом на LCD	2	1	1	Практическое задание.
5.4	Мини-кейс: анализ погодных данных (датчик + таблица)	2	1	1	Практическое задание.
5.5	Мини-кейс: измерение освещённости	2	1	1	Практическое задание.
5.6	Работа с несколькими датчиками	2	1	1	Практическое задание.
5.7	Мини-проект: визуализация данных	4	1	3	Практическое задание.
5.8	Мини-проект: оформление постера	2	1	1	Практическое задание.
5.9	Мини-проект: защита результатов	2	0	2	Защита мини-проекта
6.	Раздел 6. Этические и безопасные аспекты работы с электроникой	6	3	3	
6.1	Техника безопасности при работе с электроникой	2	1	1	Беседа. Практическое задание
6.2	Этические вопросы использования технологий	2	1	1	Беседа. Практическое задание
6.3	Мини-кейс: «Что можно и что нельзя собирать»	2	1	1	Беседа. Практическое задание
7.	Раздел 7. Итоговый проект и защита	8	2	6	
7.1	Планирование проекта	2	2	0	Опрос, лекция
7.2	Работа над проектом	4	0	4	Опрос, практическое задание, самостоятельная работа

7.3	Защита проекта	2	0	2	Защита проекта
Итого:		72	25	47	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Вводное занятие.

Теория. Введение в курс. Знакомство с микроконтроллером Arduino, его возможностями и сферами применения. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Стартовая диагностика. Первое знакомство с платой Arduino и рабочей средой Arduino IDE.

Раздел 1. Знакомство с Arduino и первые схемы (6 часов).

Тема 1.1. Устройство Arduino и назначение портов

Теория. Основные элементы платы: питание, цифровые и аналоговые входы-выходы, USB, микроконтроллер.

Практика. Определение портов на плате, работа с макетной платой.

Тема 1.2. Первые схемы: светодиод и резистор

Теория. Роль резистора, принцип работы светодиода.

Практика. Сборка первой схемы мигания светодиодом.

Тема 1.3 Кнопка и управление светодиодом.

Теория. Работа кнопки как цифрового входа.

Практика. Реализация включения/выключения светодиода кнопкой.

Раздел 2. Работа с датчиками (8 часов)

Тема 2.1. Датчики и сигналы: аналоговые и цифровые

Теория. Принципы работы датчиков, отличие аналогового и цифрового сигнала.

Практика. Подключение простых датчиков, считывание сигналов.

Тема 2.2. Датчик температуры

Теория. Принцип работы датчика температуры, примеры применения.

Практика. Считывание данных с термодатчика.

Тема 2.3. Датчик освещённости

Теория. Фотоэлементы и их роль в управлении устройствами.

Практика. Управление яркостью светодиода от уровня освещённости.

Тема 2.4. Датчик движения

Теория. Принцип работы PIR-датчика.

Практика. Реализация системы «сигнализация» на Arduino.

Раздел 3. Управление исполнительными устройствами (6 часов).

Тема 3.1. Управление сервоприводом.

Теория. Принцип работы сервопривода.

Практика. Поворот сервопривода на заданный угол.

Тема 3.2. Управление мотором через драйвер

Теория. Подключение моторов через драйвер, обратный ток.

Практика. Управление скоростью вращения мотора.

Тема 3.3. Управление нагрузкой через реле.

Теория. Работа реле, безопасность при управлении нагрузкой.

Практика. Подключение и управление лампочкой через реле.

Раздел 4. Основы алгоритмизации в Arduino IDE(10 часов)

Тема 4.1. Переменные и типы данных.

Теория. Переменные, типы данных, их назначение.

Практика. Создание простых программ с переменными.

Тема 4.2. Условные операторы.

Теория. Оператор if, вложенные условия.

Практика. Реализация логики «если — то» в проекте.

Тема 4.3. Циклы.

Теория. for, while, do-while.

Практика. Управление миганием светодиода через цикл.

Тема 4.4. Функции.

Теория. Структура функций, передача параметров.

Практика. Создание собственных функций.

Тема 4.5. Мини-проект «Умный светофор»

Практика. Реализация модели светофора с управлением временем сигналов.

Раздел 5. Мини-проекты на Arduino (26 часов).

Тема 5.1. Светофор для пешеходов.

Теория. Принцип работы пешеходного светофора.

Практика. Реализация схемы с двумя светофорами.

Тема 5.2. Сигнализация с датчиком движения.

Теория. Сигнализация: основные принципы.

Практика. Реализация системы сигнализации с сиреной/световым сигналом.

Тема 5.3. Термометр с выводом на LCD.

Теория. Работа с дисплеями LCD.

Практика. Вывод данных с датчика температуры на экран.

Тема 5.4. Анализ погодных данных.

Теория. Использование датчиков температуры и влажности для мониторинга.

Практика. Сбор данных и вывод в таблицу.

Тема 5.5. Измерение освещённости.

Теория. Роль датчиков света в автоматизации.

Практика. Построение графика освещённости.

Тема 5.6. Работа с несколькими датчиками

Теория. Параллельная обработка данных.

Практика. Одновременная работа датчика температуры и освещённости.

Тема 5.7. Визуализация данных.

Теория. Принципы представления данных.

Практика. Вывод данных с датчиков на LCD и в сериальный монитор.

Тема 5.8. Оформление постера

Теория. Правила оформления технических проектов.

Практика. Подготовка постера с описанием проекта.

Тема 5.9. Защита мини-проекта.

Практика. Публичная защита мини-проектов.

Раздел 6. Этические и безопасные аспекты работы с электроникой (6 часов)

Тема 6.1. Техника безопасности при работе с электроникой.

Теория. Основные правила безопасности.

Практика. Проверка схем и поиск ошибок.

Тема 6.2. Этические вопросы использования технологий.

Теория. Технологии и ответственность.

Практика. Дискуссия «Плюсы и минусы автоматизации».

Тема 6.3. Мини-кейс «Что можно и что нельзя собирать»

Теория. Допустимые проекты, безопасность и право.

Практика. Разбор конкретных примеров.

Раздел 7. Итоговый проект и защита (8 часов)

Тема 7.1. Планирование проекта.

Теория. Этапы проектной деятельности.

Практика. Определение темы проекта и распределение ролей.

Тема 7.2. Работа над проектом

Теория. Консультации и поддержка педагога.

Практика. Защита проекта

Тема 7.3. Мини-кейс «Что можно и что нельзя собирать»

Практика. Публичная защита итогового проекта.

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты освоения программы:

В результате освоения программы учащийся будет знать:

- ✓ устройство микроконтроллера Arduino и назначение его основных портов;
- ✓ основы работы в среде программирования Arduino IDE;
- ✓ различие аналоговых и цифровых сигналов;
- ✓ принципы работы датчиков температуры, освещённости, движения;
- ✓ правила подключения электронных компонентов (светодиоды, кнопки, резисторы, датчики, исполнительные устройства);
- ✓ принципы работы датчиков температуры, освещённости, движения;
- ✓ основы управления исполнительными устройствами (сервоприводы, моторы, реле);
- ✓ способы визуализации данных на дисплеях и в сериальном мониторе;
- ✓ правила безопасной работы с электронными схемами и устройствами;
- ✓ этапы проектной деятельности и правила защиты проекта;
- ✓ сотрудничать с партнером, объяснять и аргументировано отстаивать свои идеи;
- ✓ творчески подходить к созданию композиций по собственному замыслу.

Метапредметные результаты освоения программы:

Учащиеся будут:

- ✓ уметь креативно мыслить и использовать алгоритмический подход;
- ✓ обладать развитым логическим мышлением, внимательностью и аккуратностью;
- ✓ анализировать данные, полученные в экспериментах, и представлять их в таблицах и диаграммах.
- ✓ Уметь работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Личностные результаты освоения программы:

У учащихся будут сформированы:

- ✓ Активность, дисциплинированность и наблюдательность;
- ✓ Взаимоуважение, самоуважение;
- ✓ мотивация к техническому творчеству и изобретательству;
- ✓ Стремление к получению качественного законченного результата; навыки работы в команде и умение распределять роли.

Воспитательный характер обучения:

Процесс обучения является воспитывающим: учащиеся не только приобретают знания и нарабатывают практические навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, формируют ответственное отношение к результату труда и культуру работы с техникой.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Программирование Arduino» начинается 8 сентября 2025 года. Окончание учебного года – 31 мая 2026 года.

Место проведения: ТОГАОУ «Школа №3 – Центр профнавигации и развития карьеры».

Год обучения: 2025 -2026 гг.

Количество учебных недель: 36

Количество учебных часов: 72

2.2. Условия реализации программы.

Материально-техническое оснащение:

Для успешной реализации содержания программы необходимо следующее программное и техническое обеспечение:

ноутбук – 12 штук;

мышь оптическая USB-интерфейсом – 12 штук;

интерактивная панель Lumien 65 – 1 штука;

программное обеспечение:

комплект Arduino;

высокоскоростной доступ к сети Интернет;

Arduino IDE.

Требования к помещению:

уровень естественного и искусственного освещения в кабинете;

стол – 12 штук;

стул – 12 штук;

рабочее место педагога, ноутбук для педагога.

Учебно-методические средства обучения:

специализированная литература моделированию, подборка журналов;

наборы технической документации к применяемому оборудованию;

образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;

плакаты, фото и видеоматериалы;

учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет.

Кадровое обеспечение программы

Педагоги, организующие образовательный процесс по данной программе должны иметь высшее техническое образование или пройти подготовку на курсах

повышения квалификации по применению информационно-коммуникационных технологий. Важным условием, необходимым для реализации программы, является умение педагога осуществлять личностно-деятельностный подход к организации обучения, проектировать индивидуальную образовательную траекторию учащегося, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

2.3. Формы контроля (аттестации)

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

Стартовая диагностика. При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации ребенка к обучению для дальнейшего определения образовательного маршрута. Результаты тестирования фиксируются в сводных таблицах.

Текущий контроль предусматривает: тестирование, опросы, соревнования, педагогическое наблюдение, взаимооценки обучающимися работ друг друга, практическое задание, творческая работа, контрольное занятие, зачет, олимпиада, презентация творческих работ.

Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по разработке различных элементов. Задания подбираются в соответствии с пройденным материалом.

Промежуточная диагностика. Основной формой подведения итогов является подготовка и защита творческих проектов.

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<i>Стартовая диагностика</i>		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их способностей	Беседа, анкетирование
<i>Текущий контроль</i>		
В течение всего учебного года	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. ➤ Определение готовности детей к восприятию нового материала. ➤ Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. ➤ Выявление отстающих и опережающих обучение. ➤ Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения. 	Тестирование, опрос, соревнование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, взаимооценки обучающимися работ друг друга, практическое задание.
<i>Промежуточный контроль</i>		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. 	Творческая работа, опрос, контрольное занятие, демонстрация творческих работ.

	➤ Определение результатов обучения.	
<i>Промежуточная диагностика</i>		
В конце учебного года или курса обучения	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. ➤ Определение результатов обучения. ➤ Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. 	Подготовка к защите проектов, защита проектов.

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

статистический учет сохранности контингента обучающихся;

сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;

анализ творческих и проектных работ, обучающихся;

создание банка индивидуальных достижений, обучающихся;

оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;

оценка динамики показателей развития познавательных способностей, обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;

наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;

индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

2.4 Оценочные материалы

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
Теоретическая подготовка обучающихся			
1	Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Тест-опрос
Практическая работа обучающихся			
2	Практические умения и навыки, знания по основным разделам учебного плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Опрос, педагогическое наблюдение
3	Владение специальным программным обеспечением	Отсутствие затруднений при работе в среде разработки Лего	Анализ информации
4	Творческие навыки	Сформированный интерес к избранному виду деятельности	Индивидуальный проект

2.5 Методическое обеспечение программы

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого учащегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и учащегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;

проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Формы организации учебных занятий:

- индивидуальное задание;

- лекция;

- викторина;

- олимпиада;

- занятие-соревнование;

- практическая работа;
- творческая мастерская;
- мастер-класс;
- защита творческих проектов;
- итоговое занятие.

Методы образовательной деятельности

В программе кроме традиционных методов используются:

- исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

- метод проблемного изложения материала, когда перед учащимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

- самостоятельная работа; диалог и дискуссия;

- приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей.

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого обучающегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;

проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Формы организации учебных занятий:

- индивидуальное задание;
- лекция;
- викторина;
- олимпиада;

- занятие-соревнование;
- практическая работа;
- творческая мастерская;
- мастер-класс;
- защита творческих проектов;
- итоговое занятие.

Методы образовательной деятельности

В программе кроме традиционных методов используются:

- эвристический метод;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- самостоятельная работа; диалог и дискуссия;
- приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Использование дистанционных образовательных технологий при работе с обучающимися

Главным принципом обучения является принцип доступности, который на практике успешно реализуется в ходе использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Такой подход позволяет выстроить индивидуальную образовательную траекторию обучающегося, учесть его образовательные потребности, максимально визуализировать процесс обучения.

В режиме дистанционного обучения возможны следующие ***виды работы***:

работа через программу Сферум. Такой урок максимально приближен к обычному уроку, поскольку позволяет общаться с учеником в режиме реального времени (выслушать ответ, оценить ученика, построить диалог);

с использованием сервисов, построенных на основе чат-технологий, где дети имеют возможность обмениваться мнениями, вести переписку, участвовать в обсуждении проблемы при выполнении, например, проекта. Чат-технологии полезны для организации групповых форм работы, рассчитанных на длительный период.

Таким образом, применение в практике обучения дистанционных образовательных технологий способствует расширению образовательных возможностей детей, оптимизирует процесс обучения.

Также при организации процесса обучения с использованием дистанционных образовательных технологий необходимо уделять много внимания использованию здоровьесберегающих технологий или их элементов (проведение физкультминуток, гимнастики для глаз и т.д.).

2.6. Воспитательный компонент программы

Реализация программы невозможна без осуществления воспитательной работы с обучающимися. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы:

воспитание нравственных качеств (трудолюбия, настойчивости, целеустремленности) происходит непосредственно в процессе обучения во время совместной деятельности;

духовно-нравственное воспитание формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России;

трудовое и профориентационное воспитание формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления обучающихся;

воспитание познавательных интересов формирует потребность в приобретении новых знаний, интерес к творческой деятельности;

экологическое воспитание формирует ценностные представления и отношение к окружающему миру.

Основные задачи воспитательной работы:

формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;

организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;

организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования обучающихся;

приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;

обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;

воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;

развитие воспитательного потенциала семьи;

поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

Основные воспитательные мероприятия:

просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение;

тематические диспуты и беседы;

участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Работа с коллективом обучающихся:

формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
содействие формированию активной гражданской позиции;
воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями организована в системе индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации).

Работа с родителями включает в себя следующие формы деятельности:

родительские собрания;

консультации;

беседы;

работа с семьями, находящимися в трудной жизненной ситуации;

приглашение родителей на мероприятия объединения и всего учреждения.

Такая работа способствует формированию общности интересов обучающихся и их родителей, служит развитию эмоциональной и духовной близости.

Результат воспитания

В процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов:

1. Мартынов А.В., «Arduino в образовательной робототехнике: методическое пособие для педагогов». – М.: БИНОМ, 2020. – 240 с.
2. Методические материалы Arduino Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.arduino.cc/>
3. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arduino.cc/>
4. Федосов С.А., «Программирование микроконтроллеров Arduino в учебном процессе». – СПб.: Наука и Техника, 2019. – 312 с.

Для обучающихся:

1. Arduino Projects Book (официальное руководство) – Arduino.cc, 2019.
2. Банчофф П., «Arduino для юных изобретателей». – СПб.: Питер, 2020. – 224 с.
3. Гурова А.С., «Arduino для начинающих: первые шаги в электронике». – М.: Эксмо, 2021. – 192 с.
4. Электронный курс «Основы Arduino» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/187490/>

Для родителей:

1. Онлайн-ресурс «Arduino Projects for Kids & Parents» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://create.arduino.cc/>
2. Симон М., «Arduino для детей и родителей: учимся создавать электронные устройства». – М.: Альпина, 2022. – 256 с.

Календарно-тематический учебный график на 2024 – 2025 учебный год
Место проведения занятий: ТОГАОУ «Школа №3 – Центр профнавигации и развития карьеры»
- Центр цифрового образования детей «IT-Куб»,
72 часа

№ п/п	Планируемая дата	Фактическая дата	Тема	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля
			Вводное занятие. Введение. Инструктаж по ТБ.	2	Ауд. № 3077	Групповая	Стартовая диагностика
1.			Раздел 1. Знакомство с Arduino и первые схемы	6	Ауд. № 3077	Групповая	
1.2			Устройство Arduino и назначение портов	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
1.2			Первые схемы: светодиод и резистор	2	Ауд. № 3077	Групповая	Тест-опрос, практическое задание
1.3			Кнопка и управление светодиодом	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
2.			Раздел 2. Работа с датчиками	8	Ауд. № 3077	Групповая	
2.1			Датчики и сигналы: аналоговые и цифровые	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
2.2			Датчик температуры	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
2.3			Датчик освещённости	2	Ауд. № 3077	Групповая	Опрос, практическое задание
2.4			Датчик движения (PIR)	2	Ауд. № 3077	Групповая	Опрос, практическое задание
3.			Раздел 3. Управление исполнительными устройствами	6	Ауд. № 3077	Групповая	

3.1			Управление сервоприводом	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
3.2			Управление мотором через драйвер	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
3.3			Управление нагрузкой через реле	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа, практическое задание
4.			Раздел 4. Основы алгоритмизации в Arduino IDE	10	Ауд. № 3077	Групповая	
4.1			Переменные и типы данных	2	Ауд. № 3077	Групповая	Опрос, практическое задание
4.2			Условные операторы	2	Ауд. № 3077	Групповая	Опрос, практическое задание
4.3			Циклы	2	Ауд. № 3077	Групповая	Опрос, практическое задание
4.4			Функции	2	Ауд. № 3077	Групповая	Опрос, практическое задание
4.5			Мини-кейс: «Умный светофор»	2	Ауд. № 3077	Групповая	Практическое задание
5.			Раздел 5. Мини-проекты на Arduino	26	Ауд. № 3077	Групповая	
5.1			Светофор для пешеходов	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.2			Сигнализация с датчиком движения	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.3			Термометр с выводом на LCD	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.4			Мини-кейс: анализ погодных данных (датчик + таблица)	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.5			Мини-кейс: измерение освещённости	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.6			Работа с несколькими датчиками	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.7			Мини-проект: визуализация данных	4	Ауд. №	Групповая	Творческая работа,

					3077		практическое задание
5.8			Мини-проект: оформление постера	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
5.9			Мини-проект: защита результатов	2	Ауд. № 3077	Групповая	Защита мини-проекта
6.			Раздел 6. Этические и безопасные аспекты работы с электроникой	6	Ауд. № 3077	Групповая	
6.1			Техника безопасности при работе с электроникой	2	Ауд. № 3077	Групповая	Творческая работа, практическое задание
6.2			Этические вопросы использования технологий	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа. Практическое задание
6.3			Мини-кейс: «Что можно и что нельзя собирать»	2	Ауд. № 3077	Групповая	Подготовка проектов. Практическое задание
7.			Раздел 7. Итоговый проект и защита	8	Ауд. № 3077	Групповая	
7.1			Планирование проекта	2	Ауд. № 3077	Групповая	Беседа
7.2			Работа над проектом	4	Ауд. № 3077	Групповая	Практическое задание, Самостоятельна работа
7.3			Защита проекта	2	Ауд. № 3077	Групповая	Презентация и защита творческих проектов

