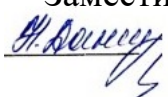


Департамент образования мэрии города Новосибирска  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска  
«Лицей №22 «Надежда Сибири»

Рассмотрена на  
заседании  
Педагогического  
совета  
от 17.06.2026 № 15

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
 Н.А. Данилова  
от 17.06.2026

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Arduino: первые шаги в электронике»**

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:  
Панов Никита Владимирович,  
педагог дополнительного образования

Новосибирск

2026

## Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы .....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
Направленность программы: техническая .....	3
Актуальность программы.....	3
Отличительные особенности программы.....	4
Адресат программы .....	4
Срок обучения по программе, срок освоения программ.....	5
Форма обучения: .....	5
Язык обучения.....	5
Уровень программы.....	5
Особенности организации образовательного процесса .....	5
1.2. Цель и задачи программы .....	5
1.3. Содержание программы. ....	7
1.4. Планируемые результаты .....	9
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий .....	10
2.1. Календарный учебный график.....	10
2.2. Условия реализации программы .....	10
2.3. Формы аттестации .....	11
2.4. Оценочные материалы.....	12
2.5 Методические материалы.....	13
3. Рабочая программа воспитания.....	16
4.Список литературы.....	18
Приложение 1 .....	21
Приложение 2.....	23
Приложение 3.....	26
Приложение 4.....	31
Приложение 5.....	32
Приложение 6.....	34

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

#### ***Направленность программы: техническая***

#### ***Актуальность программы***

Дополнительная общеобразовательная программа «Arduino: первые шаги в электронике» особенно актуальна в условиях стремительного развития современных технологий.

Обучение по программе позволит учащимся получить глубокие знания и практические навыки в одной из ключевых областей современной инженерии. Микроэлектроника играет ключевую роль в создании инновационных продуктов и многих технических решений, таких как интернет вещей, искусственный интеллект, робототехника, био- и агротехнологии и другие. Освоив основы этой дисциплины и погрузившись в научно-техническое творчество, выпускники будут лучше подготовлены к будущей профессиональной карьере в высокотехнологичных отраслях, что несомненно окажет благоприятное влияние на формирование технологического суверенитета нашей страны. Достижение технологической независимости в ближайшее десятилетие одна из ключевых целей развития России, которая обозначена в Концепции технологического развития до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 20.05.2022 №1315-р.

Также актуальность программы обусловлена её направленностью на решение задач Концепции развития дополнительного образования в РФ до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р. Программа «Arduino: первые шаги в электронике» ориентирована на интеграцию основного и дополнительного образования. Объединение различных направлений, таких как сетевые технологии, сбор и анализ данных, электроника и программирование позволяет учащимся одновременно осваивать информатику, математику, физику и развивать инженерное мышление. В рамках программы создаётся уникальную образовательную среду для комплексного обучения, где знания и навыки из разных областей науки и техники переплетаются и усиливают друг друга.

Включение программы «Arduino: первые шаги в электронике» в образовательный процесс МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», который является единственной в России школой, работающей по стандартам Национальной технологической инициативы (НТИ), способствует достижению высокого уровня образования, комплексной подготовке будущих специалистов в области высоких технологий.

Кроме того, программа способствует развитию у школьников критического мышления, аналитических способностей и умений решать сложные технические задачи, что позволяет подросткам ориентироваться в современном информационно-технологическом мире, формирует у них необходимые профессиональные качества и повышает их интерес к выбору IT- и инженерных профессий, поступлению в профильные колледжи и вузы.

Таким образом программа «Arduino: первые шаги в электронике» способствует подготовке нового поколения инженеров, способных внести значительный вклад в развитие как российской экономики и науки, так и в развитие экономики нашего региона.

### ***Отличительные особенности программы***

Программа включает в себя использование современных педагогических технологий: проектная деятельность и кейс-технология, которые вовлекают обучающихся в активный процесс познания. Ключевая особенность заключается в выборе тем проектов и кейсов, основанных на национальных целях «Комфортная и безопасная среда для жизни» и «Цифровая трансформация», установленных Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Проектная деятельность и решение кейс-задач направлены на привлечение внимания подростков к вопросам улучшения качества городской среды и достижения цифровой зрелости в экономике и социальной сфере. Интерес и мотивацию учащихся поддерживают через связь с региональными особенностями, обеспечиваемую сотрудничеством с индустриальными и социальными партнёрами, среди которых:

- Сибирский НИИ авиации имени С.А. Чаплыгина,
- Музей связи и техники,
- Новосибирская государственная областная научная библиотека,
- Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики.

Такое взаимодействие позволяет учащимся глубже погружаться в актуальные проблемы региона и разрабатывать проекты, имеющие практическое значение. В ходе этого процесса успешно решаются также и важные воспитательные задачи, направленные на развитие личности учащихся, включая их духовно-нравственные ценности и гражданскую позицию.

Одной из особенностей программы «Arduino: первые шаги в электронике» является фокус на практическом использовании нейросетевых моделей, основанных на искусственном интеллекте. Это позволяет учащимся получить практические навыки разработки и внедрения нейронных сетей для решения реальных задач в области микроэлектроники. Такой подход способствует формированию у будущих специалистов компетенций, востребованных в современной индустрии высоких технологий, где использование искусственного интеллекта становится неотъемлемой частью производственного процесса и инновационного развития.

### ***Адресат программы***

Программа направлена на подростков в возрасте от 12 до 17 лет, учитывая их возрастные особенности.

*Средний школьный возраст (12-14 лет)* – является благоприятным периодом для формирования у подростков инженерных компетенций. В этом возрасте происходит активное развитие когнитивных способностей, включая логическое мышление, пространственное воображение и способность к анализу сложных систем. Подростки начинают проявлять интерес к техническим дисциплинам, таким как физика,

математика и информатика, а также к практическим аспектам инженерии, связанным с созданием и конструированием различных устройств и механизмов. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации. Для этого возраста характерна выработка взглядов и убеждений, формирование мировоззрения, выбор будущей профессии. В связи с необходимостью самоопределения возникает потребность разобраться в окружении и в самом себе.

Новообразования в личности *старшего школьника (15-17 лет)* формирование мировоззрения, самостоятельности; повышенная требовательность к моральному облику; формирование самооценки, стремление к самовоспитанию. В этом возрасте устанавливается связь между профессиональными и учебными интересами: выбор профессии способствует формированию учебных интересов.

***Срок обучения по программе, срок освоения программ.***

Срок обучения: один год обучения:

*с 08.09.2026 по 31.05.2027*

Срок освоения: 36 недель (9 месяцев).

***Форма обучения:*** очная, с применением электронного обучения

***Язык обучения:*** русский язык.

***Уровень программы:*** базовый

***Особенности организации образовательного процесса***

Программа реализуется на базе ЦЦОД «IT-куб» МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири».

Занятия групповые, наполняемость группы 12 человек. Комплектация групп – разновозрастная. Возраст детей 12-17 лет.

В объединение принимаются учащиеся по принципу добровольности, с соблюдением всех правил, обозначенных в локальных актах учреждения.

Набор в учебные группы происходит в сентябре учебного года. Возможен донабор детей в середине учебного года при наличии свободных мест и после собеседования на выявление первоначальных знаний и технических навыков потенциальных учащихся.

*Режим занятий.* Один раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

## **1.2. Цель и задачи программы**

***Цель:*** формирование базовых компетенций у подростков в области электроники и программирования на платформе Arduino.

***Задачи:***

*личностные:*

- формировать понимание значимости технологий в жизни российского общества;
- формировать ценностное отношение к вопросам технического суверенитета страны и региона;
- формировать волевые качества, такие как упорство и дисциплинированность;
- содействовать профессиональному самоопределению подростков в области инженерных и технических специальностей.

*метапредметные:*

1. развивать критическое мышление:
  - формировать умение объективно оценивать информацию и её интерпретировать.
2. развивать креативное мышление:
  - формировать творческие способности (воображение, оригинальность и гибкость мышления).
3. формировать навыки работы в команде (способы кооперации):
  - формировать навыки сотрудничества со сверстниками в разных социальных ситуациях.
4. развивать коммуникативные способности детей:
  - формировать способности формулировать собственную творческую идею, аргументировано высказывать свою точку зрения.
5. развивать ИКТ-компетенции:
  - развивать умение активно использовать информационные и коммуникационные средства технологий для решения учебных и познавательных задач.

*предметные:*

- познакомить с правилами техники безопасности при работе с электронными устройствами;
- познакомить с современными областями и способами применения микроэлектроники;
- формировать базовые знания об основных компонентах платформы Arduino;
- научить создавать простые управляющие программы;
- научить применять нейросетевые модели для решения прикладных задач обучения;
- познакомить о способах виртуального моделирования электронных схем;
- развивать навыки решения олимпиадных заданий (НТО Junior).

### 1.3. Содержание программы.

#### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение в программу</b>				
1.1	Введение. Инструктаж по технике безопасности.	2	0	2	<i>опрос</i>
1.2	Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	2	0	2	<i>опрос</i>
1.3	Знакомство с электронным конструктором.	2	0	2	<i>опрос</i>
	Итого часов по разделу	6	0	6	
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Электронные компоненты: подключение и программирование</b>				
2.1	Светодиод и резистор.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
2.2	Потенциометр.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
2.3	Тактовая кнопка и переключатель.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
2.4	Светодиодная шкала и трехцветный светодиод.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
2.5	Ультразвуковой датчик расстояния.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
2.6	ЖК-экран.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
2.7	7-сегментный индикатор.	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
	Итого часов по разделу	14	14	28	
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Практическое применение нейросетевых моделей на основе искусственного интеллекта</b>				
3.1	Знакомство с нейросетевыми моделями. Области прикладного применения ИИ.	2	0	2	<i>опрос</i>
3.2	Применение нейросетевых моделей для поиска информации.	2	4	6	<i>опрос\наблюдение</i>
3.3	Применение нейросетевых моделей для написания и отладки кода.	2	4	6	<i>опрос\наблюдение</i>
	Итого часов по разделу	6	8	14	

<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Виртуальное моделирование электронных схем Arduino</b>				
4.1	Знакомство с онлайн-платформами Tinkercad и Wokwi.	2	0	2	<i>опрос</i>
4.2	Проект «Электронное пианино».	1	3	4	<i>наблюдение\защита проекта</i>
	Итого часов по разделу	3	3	6	
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Проектная деятельность</b>				
5.1	Проект «Умный перекресток».	1	5	6	<i>наблюдение\защита проекта</i>
5.2	Проект «Умная теплица».	1	5	6	<i>наблюдение\защита проекта</i>
	Итого часов по разделу	2	10	12	
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Соревнования и конкурсы</b>				
6.1	Знакомство с НТО Junior младшей возрастной категории.	2	0	2	<i>опрос</i>
6.2	Разбор и решение примерных заданий НТО Junior	2	2	4	<i>опрос\наблюдение</i>
	Итого часов по разделу	4	2	6	
<b>Итого часов</b>		<b>35</b>	<b>37</b>	<b>72</b>	

### Содержание учебного плана

**Раздел 1. Введение в программу.** Правила техники безопасности. Актуальность, современные области и способы применения микроэлектроники.

Теория: Правила работы со средой программирования Arduino IDE. Настройка среды. Правила работы с электронным конструктором и контроллером. Выставка «История микроэлектроники»

### **Раздел 2. Электронные компоненты: подключение и программирование**

Теория: Основные функции языка C++. Логические операторы. Циклы.

Практика: Подключение цифровых и аналоговых устройств. Загрузка программы на контроллер. Мастер-класс по созданию электронной открытки ко Дню учителя

### **Раздел 3. Практическое применение нейросетевых моделей на основе искусственного интеллекта**

Теория: Обзор существующих нейросетевых моделей. Применение GIGACHAT от Сбера в программировании.

Практика: Поиск информации об электронных компонентах при помощи GIGACHAT. Написание и отладка кода при помощи GIGACHAT. Беседа о технологическом суверенитете России

### **Раздел 4. Виртуальное моделирование электронных схем Arduino**

Теория: Обзор существующих платформ для начинающих. Способы виртуального моделирования электронной схемы на базе платформы Arduino,

возможности для самостоятельного удаленного обучения и развития навыков в данной сфере Способы работы с онлайн-платформами Tinkercad и Wokwi.

Практика: Выполнение проекта в виртуальной среде. Встреча с интересным человеком –инженером

### **Раздел 5. Проектная деятельность**

Теория: Командная проектная деятельность. Распределение ролей. Презентация проекта.

Практика: Выполнение задач в соответствии с занимаемой ролью. Командная работа. Выполнение кейс-задания от индустриального партнера. Встреча с интересным человеком –инженером. Выставка электронных устройств

### **Раздел 6. Соревнования и конкурсы**

Теория: Знакомство с олимпиадой «НТО Junior»: направления, особенности участия, регистрация.

Практика: Решение примерных олимпиадных задач. Соревнование по сборке корпуса устройства

## **1.4. Планируемые результаты**

*личностные:*

- будут понимать значимость технологий в жизни российского общества;
- сформируется ценностное отношение к вопросам технического суверенитета страны и региона;
- будут проявлять волевые качества, такие как упорство и дисциплинированность;
- будут стремиться к профессиональному самоопределению в области инженерных и технических специальностей.

*метапредметные:*

К концу обучения по программе учащийся демонстрирует:

1. положительную динамику в развитии критического мышления:
  - проявляет умение объективно оценивать информацию и её интерпретировать.
2. положительную динамику в развитии креативного мышления:
  - проявляет творческие способности (воображение, оригинальность и гибкость мышления).
3. навыки работы в команде (способы кооперации):
  - проявляет навыки сотрудничества со сверстниками в разных социальных ситуациях.
4. положительную динамику в развитии коммуникативных способностей:
  - проявляет способности формулировать собственную творческую идею, аргументировано высказывать свою точку зрения.
5. положительную динамику в развитии ИКТ -компетенций:

- проявляет умение использовать информационные и коммуникационные средства технологий для решения учебных и познавательных задач.

*предметные:*

- будут знать правила техники безопасности при работе с электронными устройствами;
- познакомятся с современными областями и способами применения микроэлектроники;
- получат базовые знания об основных компонентах платформы Arduino;
- научатся создавать простые управляющие программы;
- научатся применять нейросетевые модели для решения прикладных задач обучения;
- будут знать способы виртуального моделирования электронных схем;
- будут знать об олимпиаде НТО Junior, научатся решать задания олимпиады.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество во учебных часов	Режим занятий
2026-2027 год	08.09.2026	31.05.2027	36	36	72	1 занятие по 2 часа

Календарный учебный график является обязательным приложением к образовательной программе «Arduino: первые шаги в электронике» и составляется для каждой учебной группы. (Приложение 1).

### 2.2. Условия реализации программы

Занятия проводятся в учебном кабинете на базе корпуса «IT-куб» по адресу ул.Фрунзе,5. Кабинет соответствует всем нормам и требованиям СанПин. Кабинет оснащён всем необходимым оборудованием: столами, стульями, мультимедийной доской, ноутбуками.

*Материально-техническое обеспечение*

Перечень оборудования учебного помещения:

1. Ноутбук или ПК с установленным ПО Arduino IDE (6 шт.)
2. Плата Arduino Uno (6 шт.)
3. Макетная плата (6 шт.)
4. Резисторы 220 Ом (100 шт.)
5. Резисторы 1 кОм (50 шт.)
6. Переменный резистор (потенциометр) (20 шт.)
7. Термистор (6 шт.)
8. Светодиоды 5 мм красные (60 шт.)

9. Светодиоды 5 мм желтые (60 шт.)
10. Светодиоды 5 мм зеленые (60 шт.)
11. Трёхцветный RGB светодиод (12 шт.)
12. Кнопка тактовая (50 шт.)
13. Мотор FA-130 (6 шт.)
14. Микросервопривод FS90 (6 шт.)
15. LCD дисплей 20×4 I2C (6 шт.)
16. Bluetooth-модуль (6 шт.)
17. Светодиодная шкала (6 шт.)
18. Пьезоизлучатель (6 шт.)
19. Семисегментный индикатор (6 шт.)
20. Ультразвуковой датчик расстояния (6 шт.)
21. Фоторезистор (6 шт.)
22. Датчик влажности и температуры воздуха (6 шт.)
23. Датчик влажности почвы (6 шт.)
24. ИК-датчик и ИК-пульт (6 шт.)

#### *Информационное обеспечение:*

На занятиях используются наглядные материалы, статьи, видео- и фотоматериалы из сети интернет по темам программы, специальная учебная и материалы видео-лекций с доступом на облачном хранилище (Яндекс-диск). Консультирование через информационно-коммуникационную образовательную платформу «Сферум».

#### *Сайты:*

- <http://roboforum.ru> Технический форум по робототехнике.
- <http://www.ruselectronic.com> Практическая электроника.
- <http://begin.esxema.ru> Электроника начинающим.
- <http://www.eLIBRARY.ru> – Научная электронная библиотека.

*Кадровое обеспечение.* Панов Никита Владимирович, педагог дополнительного образования по направлениям «Мобильная робототехника» и «Электроника». Окончил Новосибирский государственный технический университет в 2021 году по направлению «Биотехнические системы и технологии».

#### *Повышение квалификации:*

ООО ВНОЦ "СОТех", программа "Профессиональная деятельность в сфере общего образования: учитель информатики в соответствии с ФГОС", 2023 год

### **2.3. Формы аттестации**

Уровень достижения личностных, предметных и метапредметных результатов отслеживается в ходе проведения следующих контролей:

- **Входная диагностика** проводится с группой учащихся на первых занятиях в начале учебного года (сентябрь).

- **Текущий контроль** проводится согласно учебного плана по завершению раздела (темы) программы.

- **Промежуточная аттестация** проводится как оценка результатов за первое полугодие обучения и включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков, отслеживание динамики личностных и метапредметных результатов.

- **Аттестация по итогам освоения программы** осуществляется в конце обучения по программе в конце учебного года в форме мониторинга предметных, метапредметных и личностных результатов.

Формы и методы оценки достижения планируемых предметных результатов: опрос, наблюдение, защита проектов, достижения в соревнованиях, олимпиадах.

Формы и методы оценки достижения, планируемых личностных и метапредметных результатов: анализ результатов педагогического наблюдения в учебное и внеучебное время, в процессе проектной деятельности.

Для оценки результатов обучения по программе методом включенного наблюдения используются критерии, показатели и индикаторы эффективности реализации дополнительных общеобразовательных программ (согласно методики Поголяевой М.Н., Поповой И.Н.) (Приложение 3).

В конце диагностики делаются общие выводы об уровне освоения программы по каждому учащемуся и по группе в целом.

В выводах отражается количество учащихся по каждому уровню освоения программы (высокий, средний, низкий), их процентное соотношение, анализируются полученные результаты. На основании полученной информации, по необходимости, планируется корректировка дополнительной общеобразовательной программы, составляются рекомендации для учащихся. (Приложение 4)

## **2.4. Оценочные материалы**

### **Входная диагностика**

Вопросы для беседы с учащимися (Приложение 2);

### **Текущий контроль**

Организуется по каждому разделу учебного плана программы в процессе его реализации (Приложение 2).

- *Опрос* в устной или письменной форме проводится в индивидуальном или групповом формате с целью отслеживания достижения предметных результатов.
- *Наблюдение* проводится с целью отслеживания достижения предметных, личностных и метапредметных результатов.
- *Защита проекта* проводится согласно учебному плану с целью отслеживания достижения предметных результатов.

## **Промежуточная аттестация и аттестация по итогам освоения программы**

### **Предметные результаты**

Для всесторонней оценки знаний и умений, учащихся необходимо использовать:

1. Варианты заданий для диагностики результатов обучения по программе «Arduino: первые шаги в электронике» (Приложение 5).
2. Оценочный бланк и критерии оценивания проектов (Приложение 2).
3. Алгоритма педагогического наблюдения за сформированностью предметных результатов (Приложение 3).

#### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения программ оцениваются в ходе организованного педагогического наблюдения за детьми в процессе их учебно-творческой деятельности на основе:

1. Алгоритма педагогического наблюдения за сформированностью метапредметных результатов (Приложение 3).

#### **Личностные результаты**

Уровень достижения личностных результатов оценивается в ходе педагогического наблюдения за учащимися с опорой на

1. Алгоритм педагогического наблюдения личностных результатов программы (Приложение 3).

## **2.5 Методические материалы**

### **Методы обучения**

1. Информационно-рецептивный: беседа, просмотр видео;
2. Эвристический: совместное обсуждение работ учащихся, анализ собственной работы;
3. Репродуктивный: выполнение работы по теме, следование за педагогом в технике выполнения;
4. Проектный: выполнение самостоятельной деятельности, которая направлена на достижение конкретной цели.

### **Педагогические технологии**

Технология проектной деятельности применяется для организации практической деятельности учащихся в рамках образовательной программы.

В основе данной технологии лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Это деятельность, которая позволяет проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, показать публично достигнутый результат.

Проектная деятельность в рамках программы направлены на привлечение внимания подростков к вопросам улучшения качества городской среды и достижения цифровой зрелости в экономике и социальной сфере. Проблемное поле проектов определяется региональными особенностями и обеспечивается сотрудничеством с индустриальными партнерами.

Технология электронного обучения позволяет использовать в образовательном процессе видео-уроки для самостоятельного изучения пропущенной темы, или

проработки творческих проектов. Материалы размещаются на облачном хранилище (Яндекс-диск).

Кейс-технологии – это методология решения практических задач через анализ конкретных ситуаций (кейсов). В контексте программы кейс-технологии используются для обучения решению реальных инженерных проблем, связанных с разработкой, производством и применением микросхем и других компонентов микроэлектронных систем. Кейс-задания подбираются в сотрудничестве с индустриальными партнёрами.

Технология наставничества – предполагает взаимодействие учащихся, при котором один из учащихся находится на более высоком уровне освоения программы и обладает организаторскими и лидерскими качествами, позволяющими ему оказать весомое влияние на наставляемого, лишённое, тем не менее, строгой субординации.

### **Формы организации образовательного процесса**

В соответствии с профилем программы основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие.

### **Формы организации учебного занятия**

- лекции, беседы;
- мастер-класс;
- выполнение самостоятельной работы;
- проект;
- экскурсия;
- соревнование;
- защита проектов.

Наиболее приоритетная форма занятий по программе является – практикум (практическое занятие).

Цель практических занятий заключается в следующем: закрепить у обучающихся положения теории и углубить знания предмета; выявить практическое значение теоретических положений; способствовать осмысленному усвоению материала; содействовать развитию навыков самостоятельной работы; развивать умение публично выступать.

Структура практического занятия:

1. Вводный этап (мотивирование на учебную деятельность, актуализация знаний).
2. Основной этап (построение проекта решения проблемы, реализация проекта)
3. Заключительный (первичное закрепление, рефлексия учебной деятельности).

Дидактическое обеспечение реализации программы разработано в соответствии с учебным планом программы и ориентировано, на личностные и метапредметные результаты образования:

- Учебные материалы из комплекта конструктора
- Раздаточный материал из комплекта конструктора
- Конструкции собственного изготовления и программы к ним.
- Методические разработки занятий по темам программы.

Для лучшего усвоения материала программы существует раздаточный материал с пошаговой техникой, учебные пособия

Программы и программное обеспечение:

- Трассировка печатных плат
- Литература, для работы с учащимися. тематические подборки материалов.

### 3. Рабочая программа воспитания

#### Цель и задачи

**Цель воспитания:** воспитание гордости за достижения отечественной науки и техники, стремление внести вклад в развитие страны через собственные научные и технические достижения.

#### Задачи воспитания:

- формировать понимание значимости технологий в жизни российского общества;
- формировать ценностное отношение к вопросам технического суверенитета России и Новосибирской области;
- формировать волевые качества, такие как упорство и дисциплинированность;
- содействовать профессиональному самоопределению подростков в области инженерных и технических специальностей.

#### Особенности организуемого воспитательного процесса

Обучение микроэлектронике связано с использованием технологий, которые могут иметь как положительное, так и отрицательное влияние на общество. Поэтому на занятиях обсуждаются этические аспекты использования технологий, такие как защита данных, конфиденциальность и ответственность за разработку продуктов.

Одно из важных направлений воспитательной работы с подростками - организация встреч с инженерами, учеными и специалистами в области микроэлектроники. Экскурсии на предприятия, лаборатории и исследовательские институты позволяют подросткам увидеть реальные примеры применения знаний, а также вдохновить их на дальнейшее развитие в этой сфере.

#### Направления, формы и содержание деятельности

**гражданское воспитание** — формирование российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации;

**патриотическое воспитание** — воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России; историческое просвещение в области технологических открытий, формирование ценностного отношения в вопросах технологического суверенитета страны и региона;

**трудовое воспитание и профессионального самоопределения** — воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности инженерной сфере;

**ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

#### Планируемые результаты воспитания

- будут понимать значимость технологий в жизни российского общества;

- сформируется ценностное отношение к вопросам технического суверенитета России и Новосибирской области;
- будут проявлять волевые качества, такие как упорство и дисциплинированность;
- будут стремиться к профессиональному самоопределению в области инженерных и технических специальностей.

Все воспитательные мероприятия формируют «Календарный план воспитательной работы».

Результат воспитания – это изменения в личностном развитии детей. Система воспитательной работы обеспечивает реализацию индивидуальных потребностей учащихся. Результатами воспитательной работы является уровень личностного развития учащихся.

Система мониторинга воспитательных результатов по Рабочей программе воспитания напрямую связана с системой мониторинга результативности освоения программы в целом. Методы мониторинговых исследований: педагогическое наблюдение, беседа.

### **Календарный план воспитательной работы**

<b>№</b>	<b>мероприятие, дела, события</b>	<b>направление воспитательной работы</b>	<b>месяц проведения</b>
1.	Организация выставки «История микроэлектроники»	патриотическое воспитание	Октябрь, 25
2.	Мастер-класс по созданию электронной открытки ко Дню учителя	гражданское воспитание	Сентябрь, 25
3.	Беседа о технологическом суверенитете России	патриотическое воспитание	Январь, 26
4.	Встреча с интересным человеком –инженером	профессиональное самоопределение	Март, 26 Апрель, 26
5.	Соревнование по сборке корпуса устройства	ценности научного познания	Апрель, 26
6.	Выставка электронных устройств	ценности научного познания	Май, 26

## 4.Список литературы

### Нормативно-правовое обеспечение программы

1. **Российская Федерация. Законы.** Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации: Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ [принят Государственной Думой 03 июля 1998 г. : одобрен Советом Федерации 09 июля 1998 г. ] // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=441469&ysclid=lwip4bzm5v773929322> (дата обращения: 22.03.2026).

2. **Российская Федерация. Законы.** Об образовании в Российской Федерации: Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ [принят Государственной Думой 21 декабря 2012 г. : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 г. ] // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=469335&ysclid=lwhphhr7j116035875> (дата обращения: 22.03.2026).

3. **Российская Федерация. Указы президента.** Об утверждении Основ государственной политики в укреплении традиционных российских духовно-нравственных ценностей: Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г № 809 // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1100&documentId=35675&ysclid=lwip9katkr802044986> (дата обращения: 22.03.2026).

4. **Российская Федерация. Постановления.** Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 [зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573] // Гарант: офиц. сайт. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/?ysclid=lwipkep2s629803255> (дата обращения: 22.03.2026).

5. **Российская Федерация. Постановления.** Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 [зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296 ] // Официальное опубликование правовых актов: офиц. Сайт – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102030022?ysclid=lwipz2kvb2423165204> (дата обращения: 22.03.2026).

6. **Российская Федерация. Постановления.** Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ: Постановление Правительство РФ от 11 октября 2023 года № 1678 // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310120031> (дата обращения: 22.03.2024).

7. **Российская Федерация. Распоряжения.** Об утверждении Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2026 года: Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL:<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=253139&ysclid=lwiq5h3flr455620495> (дата обращения: 22.03.2026).

8. **Российская Федерация. Распоряжения.** Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1100&documentId=29612&ysclid=lwiqdyuupp566446538> (дата обращения: 22.03.2026).

9. **Российская Федерация. Приказы.** Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей: Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 [зарегистрировано в Минюсте России 06 декабря 2019 № 56722] // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1100&documentId=12646&ysclid=lwiqpgf8m890102289> (дата обращения: 22.03.2026).

10. **Российская Федерация. Приказы.** Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652 н [зарегистрировано в Минюсте России 17 декабря 2021 г. N 66403] // КонтурНорматив: офиц. сайт. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=414971&ysclid=lwiqkr0fsd133974268> (дата обращения: 22.03.2026).

11. **Российская Федерация. Приказы.** Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 [зарегистрировано в Минюсте России 26 сентября 2022 г. N 70226] // КонтурНорматив: офиц. сайт. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=432492&ysclid=lwiqs3fykc786602916> (дата обращения: 22.03.2026).

12. **Город Новосибирск. Уставы.** Устав МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири» [утвержден приказом начальника Департамента образования мэрии города Новосибирска № 0744 – од от 02.09.2022 г.] // Лицей № 22 «Надежда Сибири: офиц. сайт. – URL: [https://r1.nubex.ru/s139249-bd6/f2148\\_b2/Устав%202022.%20\(1\)-сжатый.pdf](https://r1.nubex.ru/s139249-bd6/f2148_b2/Устав%202022.%20(1)-сжатый.pdf) (дата обращения: 22.03.2026).

13. **Город Новосибирск. Локальные акты.** Локальные нормативные акты МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири» // Лицей № 22 «Надежда Сибири: офиц. сайт. – URL: <https://лицей22.рф/sveden/document/> (дата обращения: 22.03.2026).

#### **Методические рекомендации**

1. Воспитание как целевая функция дополнительного образования детей: методические рекомендации/ М. И. Рожков, Л. В. Байбородова, В. П. Голованов [и

др.]; под ред. О. В. Гончаровой – Москва: ВЦХТ, 2023. – 99 с. – URL: [https://vcht.center/wp-content/uploads/MR\\_Vospitanie-kak-tselevaya-funktsiya-DOD.pdf?ysclid=lwisy1wvye625779146](https://vcht.center/wp-content/uploads/MR_Vospitanie-kak-tselevaya-funktsiya-DOD.pdf?ysclid=lwisy1wvye625779146) (дата обращения: 22.03.2024). - Текст: электронный.

2. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы (включая разноуровневые и модульные): методические рекомендации по разработке и реализации / Э. И. Митина, Б.В. Куприянов, Е.В. Лисецкая [и др.]. – 3-е изд., изм. и дополн. – Новосибирск: ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ», РМЦ, 2023 – 80 с. – URL: [https://modnso.ru/resursy-razvitiya-dod-nso/metodicheskie-rekomendacii/?PAGEN\\_1=2](https://modnso.ru/resursy-razvitiya-dod-nso/metodicheskie-rekomendacii/?PAGEN_1=2) (дата обращения: 22.03.2026). - Текст: электронный.

3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)/ Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», – Москва: 2015 г. – Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 – URL: <https://sudact.ru/law/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242/metodicheskie-rekomendatsii-po-proektirovaniu-dopolnitelnykh/?ysclid=lwitz1vfec84312839> (дата обращения: 22.03.2026). - Текст: электронный.

4. Методические рекомендации по разработке и реализации раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы / методические рекомендации / ФГБНУ Институт изучения детства, семьи и воспитания – Москва: 2023 г. – 20 с. – URL: <https://институтвоспитания.пф/upload/iblock/da2/jnpgff0oer1hvl28kk500zy2z9kv6c.pdf?ysclid=lwiu4oz9ue600168176> (дата обращения: 22.03.2026). - Текст: электронный.

### **Литература для педагога:**

1. Росляков А. В. Интернет вещей : учебное пособие / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 135 с.

2. Петин В. А. Создание умного дома на базе Arduino / В. А. Петин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-97060-620-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125010.html> (дата обращения: 18.10.2022).

3. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017.

### **Для обучающихся:**

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Документация для микроконтроллера ArduinoUno. — URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> (дата обращения: 18.02.2023).

2. Программирование микроконтроллера ArduinoUno. URL: <http://arduino.ru/Reference> (дата обращения: 03.04.2023).

3. Internet of Things.ru – Российский исследовательский и консалтинговый центр: . — URL: <http://internetofthings.ru/> (дата обращения: 18.02.2023).

## Приложение 1

### Календарно-тематический график

№	Дата	День недели/ Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	01.09.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Введение. Инструктаж по технике безопасности.	Опрос
2.	09.09.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	Опрос
3.	16.09.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Знакомство с электронным конструктором.	Опрос
4.	23.09.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Светодиод и резистор.	Опрос
5.	30.09.2026	12:00-13:30	Практическая	2	Светодиод и резистор.	Наблюдение
6.	06.10.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Потенциометр.	Опрос
7.	13.10.2026	12:00-13:30	Практическая	2	Потенциометр.	Наблюдение
8.	20.10.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Тактовая кнопка и переключатель.	Опрос
9.	27.10.2026	12:00-13:30	Практическая	2	Тактовая кнопка и переключатель.	Наблюдение
10.	03.11.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Светодиодная шкала и трехцветный светодиод.	Опрос
11.	10.11.2026	12:00-13:30	Практическая	2	Светодиодная шкала и трехцветный светодиод.	Наблюдение
12.	17.11.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Ультразвуковой датчик расстояния.	Опрос

13.	24.11.2026	12:00-13:30	Практическая	2	Ультразвуковой датчик расстояния.	Наблюдение
14.	01.12.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	ЖК-экран.	Опрос
15.	08.12.2026	12:00-13:30	Практическая	2	ЖК-экран.	Наблюдение
16.	15.12.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	7-сегментный индикатор.	Опрос
17.	22.12.2026	12:00-13:30	Практическая	2	7-сегментный индикатор.	Наблюдение
18.	29.12.2026	12:00-13:30	Теоретическая	2	Знакомство с нейросетевыми моделями. Области прикладного применения ИИ.	Опрос
19.	12.01.2027	12:00-13:30	Теоретическая	2	Применение нейросетевых моделей для поиска информации.	Опрос
20.	19.01.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Применение нейросетевых моделей для поиска информации.	Наблюдение
21.	26.01.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Применение нейросетевых моделей для поиска информации.	Наблюдение
22.	02.02.2027	12:00-13:30	Теоретическая	2	Применение нейросетевых моделей для написания и отладки кода.	Опрос
23.	09.02.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Применение нейросетевых моделей для написания и отладки кода.	Наблюдение
24.	16.02.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Применение нейросетевых моделей для написания и отладки кода.	Наблюдение
25.	01.03.2027	12:00-13:30	Теоретическая	2	Знакомство с онлайн-платформами Tinkercad и Wokwi.	Опрос
26.	08.03.2027	12:00-13:30	Теоретическая\практическая	2	Проект «Электронное пианино».	Опрос\наблюдение
27.	15.03.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Проект «Электронное пианино».	Защита проекта

28.	22.03.2027	12:00-13:30	Теоретическая\ практическая	2	Проект «Умный перекресток».	Опрос\ наблюдение
29.	29.03.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Проект «Умный перекресток».	Наблюдение
30.	05.04.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Проект «Умный перекресток».	Защита проекта
31.	12.04.2027	12:00-13:30	Теоретическая\ практическая	2	Проект «Умная теплица».	Опрос\ наблюдение
32.	19.04.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Проект «Умная теплица».	Наблюдение
33.	26.04.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Проект «Умная теплица».	Защита проекта
34.	03.05.2027	12:00-13:30	Теоретическая	2	Знакомство с НТО Junior младшей возрастной категории.	Опрос
35.	17.05.2027	12:00-13:30	Теоретическая	2	Разбор и решение заданий НТО Junior прошлых лет технической направленности.	Опрос
36.	24.05.2027	12:00-13:30	Практическая	2	Разбор и решение заданий НТО Junior прошлых лет технической направленности.	Наблюдение

## Приложение 2

### Оценочные материалы.

#### Входная диагностика

##### Вопросы для беседы с учащимися

1. Что такое микроэлектроника? Как вы понимаете этот термин?
2. Какие электронные компоненты вы знаете? Можете назвать некоторые из них?
3. Какие современные технологии вас больше всего привлекают? Почему?
4. Знаете ли вы какие-нибудь известные компании, работающие в области микроэлектроники? Назовите одну-две из них.
5. Как вы думаете, каким будет будущее микроэлектроники? Какие изменения ожидаются в ближайшие годы?
6. Есть ли у вас опыт работы с электронными приборами или устройствами? Если да, то какой именно?
7. Что вам нравится делать в свободное время? Есть ли у вас хобби, связанное с техникой или наукой?
8. С какими сложностями вы сталкивались при изучении физики или математики?

9. Как вы справлялись с ними?
10. Как вы оцениваете свои навыки работы в команде? Легко ли вам сотрудничать с другими людьми?
11. Есть ли у вас конкретные идеи или проекты, которыми вы хотите заняться в рамках программы?
12. Что для вас важнее: теоретические знания или практические навыки? Почему?
13. Как вы считаете, какие личные качества необходимы для успеха в области микроэлектроники?
14. Есть ли у вас вопросы или пожелания относительно программы?

### **Текущий контроль**

#### **Опрос (пример)**

1. Для чего нужен резистор? В каких единицах измеряется сопротивление резистора?
2. Как выполняются команды, написанные в теле функции void setup()?
3. В чем отличие между цифровыми и аналоговыми сигналами?
4. Что делает функция map()?
5. Что такое ШИМ? Как использовать ШИМ для регулировки яркости светодиода?
6. Какие пины на плате поддерживают ШИМ?
7. Как установить библиотеку в Arduino IDE?
8. Что делает функция Serial.begin()? Как открыть в Arduino IDE монитор последовательного интерфейса?
9. Какой командой цифровой пин платы настраивает на режим считывания сигнала?
10. Как подключить несколько компонентов на общую землю при через макетную плату?

### **Проектная работа**

#### **Критерии оценивания проекта**

1 балл – проект реализован на низком уровне. Не отвечает техническим требованиям. Учащиеся не способны ответить на вопросы и замечанию жюри.

2 балла – проект хорошо реализован. Отвечает техническим требованиям. Учащиеся понимают слабые стороны своего проекта и имеют предложения по их устранению. Способны аргументированно обсуждать свой проект с членами жюри.

3 балла – проект отлично реализован. Учащиеся видят возможности дальнейшего развития своего проекта. Отсутствуют критические замечания к проекту.

### **Алгоритм педагогического наблюдения(пример)**

1. Умеет\не умеет подключать и программировать светодиод.
2. Понимает\не понимает назначение функции void loop().
3. Знает\не знает отличие между цифровыми и аналоговыми сигналами.
4. Умеет\не умеет устанавливать библиотеки в среде Arduino IDE.
5. Понимает\не понимает различие между сервоприводом и электромотором.
6. Знает\не знает единицы измерения сопротивления.

Критерий оценки предметных результатов освоения программы

Таблица 3.1

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
1.	Знание правил техники безопасности при работе с электронными устройствами.	1-3	1 балл: отсутствуют какие-либо знания техники безопасности. Систематическое нарушение правил безопасности. 2 балла: знает большую часть правил техники безопасности. Незначительные нарушения правил. 3 балла: полное знание правил техники безопасности. Отсутствие нарушений.
2.	Осведомленность о современных областях и способах применения микроэлектроники.	1-3	1 балл – крайне слабо осведомлен о сфере микроэлектроники. Отсутствует понимание возможностей применения знаний в жизни. 2 балла – понимает, в каких областях применяется микроэлектроника. Знает как применить полученные навыки в жизни. 3 балла – прекрасно осведомлен об областях применения микроэлектроники. Умеет применять полученные знания в жизни.
3.	Базовые знания об электронных компонентах Arduino.	1-3	1 балл – слабые знания об электронных компонентах Arduino. Не знает назначение компонентов. Путает компоненты. 2 балла – Знает назначение большей части компонентов, умеет их использовать и программировать. 3 балла – Знает назначение всех электронных компонентов, умеет их использовать и программировать. Понимает какие электронные компоненты являются взаимозаменяемыми.
4.	Умение создавать простые управляющие программы.		1 балл – слабые навыки программирования. Не понимает, как строится структура программы. Не знает основных функций языка программирования. 2 балла – Знает, как выстроить структуру программы. Умеет применять большую часть функций. Может составить рабочую программу. 3 балла – Безошибочно создает управляющую программу. Способен создать управляющую программу несколькими способами.
5.	Умение применять нейросетевые модели для решения прикладных задач.		1 балл – не имеет представления о нейросетевых моделях. не знает как применить их в жизни. 2 балла – имеет представление и опыт работы с нейросетевыми моделями. Может применить нейросетевую модель для решения задачи. 3 балла – свободно ориентируется в нейросетевых моделях. Применяет их на постоянной основе. Знает несколько нейросетевых моделей.

6.	Знание о способах виртуального моделирования электронных схем.		1 балл – не имеет представления о возможности виртуально моделировать электронные схемы. 2 балла – умеет виртуально моделировать электронную схему. Знает несколько ресурсов для моделирования. 3 балла – свободно ориентируется в сфере виртуального моделирования электронных схем. Проводит виртуальное моделирование на постоянной основе.
7.	Знания об олимпиаде НТО Junior и умение решать задания олимпиады.		1 балл – не знает ничего о НТО Junior. Не умеет решать задания. 2 балла – осведомлен об НТО Junior. Умеет решать многие задания. 3 балла – прекрасно ориентируется в НТО Junior. Умеет решать задания. Принимает участие или является призером.

### Критерий оценки метапредметных результатов освоения программы

Таблица 3.4

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
1.	<b>Овладение навыками критического мышления:</b> проявляет умение объективно оценивать информацию и её интерпретировать.	1-3	- низкий уровень: учащийся не может объективно оценивать информацию и её интерпретировать - 1; - средний уровень: учащийся может оценивать информацию и её интерпретировать, но оценка не адекватна - 2; - высокий уровень: учащийся объективно оценивает информацию и её интерпретирует - 3
2.	<b>Овладение навыками креативного мышления:</b> проявляет творческие способности (воображение, оригинальность и гибкость мышления).	1-3	- низкий уровень: не проявляет инициативы, работает только по образцу - 1; - средний уровень: проявляет творческую инициативу с помощью педагога - 2; - высокий уровень: учащийся способен принимать творческие решения при выполнении заданий, импровизирует - 3
3.	<b>Сформированность навыков работы в команде:</b> проявляет навыки сотрудничества со сверстниками в разных социальных ситуациях.	1-3	- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения в совместной деятельности - 1; - средний уровень: учащийся способен работать в команде под контролем педагога - 2; - высокий уровень: учащийся не испытывает в совместной деятельности затруднений, обладает организаторскими способностями - 3

4.	<b>Сформированность коммуникативных способностей:</b> проявляет способности формулировать идею, аргументировано высказывать свою точку зрения.	1-3	- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянном контроле педагога - 1; - средний уровень: решает коммуникативные задачи с помощью педагога - 2; - высокий уровень: учащийся не испытывает коммуникативных затруднений - 3
5.	<b>Развитие ИКТ-компетентностей:</b> проявляет умение использовать информационные и коммуникационные средства технологий для решения учебных и познавательных задач.	1-3	- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения в работе с ИКТ, нуждается в постоянной помощи педагога - 1; - средний уровень: учащийся выбирает и использует ИКТ-ресурсы, при незначительной помощи - 2; - высокий уровень: учащийся самостоятельно выбирает ИКТ-ресурсы для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также для творческой работы - 3

### Метапредметные результаты

группа № \_\_\_\_

№ п/п	Показатели Ф.И. учащегося	Овладение навыками критического мышления	Овладение навыками креативного мышления	Сформированность навыков работы в команде (способы кооперации)	Сформированность коммуникативных способностей	Развитие ИКТ-компетентностей	Итого	Средний бал
1.								
2.								
3.								

## Критерий оценки личностных результатов освоения программы

Таблица 3.5

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
1.	Понимание значимости технологий в жизни российского общества	1-3	<p>- низкий уровень: имеет поверхностное представление о том, как технологии влияют на жизнь общества; не проявляют интереса к обсуждению технологических изменений и их последствий. - 1 балл;</p> <p>- средний уровень: учащийся проявляет умеренный интерес к новостям и событиям, связанным с технологическими изменениями, но не всегда стремятся глубже изучить эту тему - 2 балл;</p> <p>- высокий уровень: учащийся глубоко осознает значимость технологий в жизни российского общества; может проанализировать, как те или иные технологические достижения влияют на разные сферы жизни; активно следит за новыми разработками и обсуждает их потенциальные последствия. -3 балла.</p>
2.	Сформированность ценностного отношения к вопросам технического суверенитета страны и региона	1-3	<p>-низкий уровень: имеет слабое представление о понятии технического суверенитета и его значении для страны и региона; учащийся не проявляет интереса к обсуждению вопросов, связанных с техническим суверенитетом, и не видит взаимосвязи между этими вопросами и своими личными целями и задачами – 1;</p> <p>-средний уровень: учащийся проявляет умеренный интерес к обсуждению вопросов технического суверенитета, но их взгляды могут быть противоречивыми и непоследовательными. – 2;</p> <p>-высокий уровень: учащийся глубоко осознает значимость технического суверенитета для страны и региона; заинтересован в участии в проектах и инициативах, направленных на развитие отечественного технологического сектора, и стремится внести личный вклад в это дело. – 3.</p>
3	Развитие волевых качества, такие как упорство и дисциплинированность	1-3	<p>-низкий уровень: учащийся испытывает трудности с выполнением заданий до конца, легко отвлекается и бросает начатое дело; проявляет настойчивость в решении сложных задач, предпочитая избегать трудностей. – 1;</p> <p>-средний уровень: старается доводить начатое до конца, хотя иногда могут испытывать затруднения при столкновении с трудностями; соблюдает установленные сроки выполнения работ, но может допускать небольшие отклонения. – 2;</p> <p>- высокий уровень: учащийся строго соблюдает установленные сроки выполнения работ и стремится завершить задания раньше срока; демонстрирует высокую дисциплинированность – 3.</p>

4	Стремление к профессиональному самоопределению в области инженерных и технических специальностей	1-3	<p>-низкий уровень: незначительные представления о трудовой деятельности людей, не может охарактеризовать основные особенности профессий, не понимает значимости данной профессии для людей – 1;</p> <p>-средний уровень: имеет знания о трудовой деятельности людей, называют профессии и понимает их значимость, проявляет положительное отношение к профессии инженер –2;</p> <p>-высокий уровень: имеются осознанные знания о трудовой деятельности людей, знают основные профессии, выражены интересы к учебной и профессиональной деятельности, они мечтают получить в будущем инженерную профессию, могут объяснить свой выбор – 3</p>
---	--	-----	---

### Личностные результаты

группа № \_\_\_\_

№ п / п	Показатель	Понимание значимости технологий в жизни российского общества	Понимание значимости технологий в жизни российского общества	Понимание значимости технологий в жизни российского общества	Понимание значимост и технологий в жизни российског о общества	Итого	Средний бал
	Ф.И. учащегося						
1							
2							
3							

**Итоговые результаты освоения программы**

Название программы «Arduino: первые шаги в электронике»

Педагог \_\_\_\_\_

№	Фамилия, имя учащегося	Предметные результаты		Метапредметные результаты		Личностные результаты		общий балл
		декабрь	апрель	декабрь	апрель	декабрь	апрель	
1	Иванов А.А.							
2								

**Выводы:**

- **3-4,9 баллов**

минимальный уровень освоения программы – **информационный**

- **5 -7,5 баллов**

базовый уровень освоения программы – **репродуктивный**

- **7,6 - 9 баллов**

повышенный уровень освоения программы – **творческий**

### Примеры дидактических заданий

1. Приведите примеры микроэлектронных устройств, которые вы используете в повседневной жизни.

2. Объясните, что такое интегральная схема и какие ее типы существуют. Дайте описание основных компонентов интегральной схемы.

3. Исследуйте принцип работы транзистора. Объясните, как транзистор может быть использован для усиления сигнала и переключения электрических схем.

4. Проведите эксперимент, чтобы продемонстрировать работу интегральной схемы. Соедините интегральную схему с другими компонентами (например, резисторами и конденсаторами) и соберите электрическую схему, которая будет выполнять определенную функцию (например, включать светодиод при нажатии кнопки).

5. Рассмотрите процесс передачи информации в микроэлектронике. Объясните, что такое бит, байт и бинарный код. Расскажите о различных способах передачи данных, включая последовательную и параллельную передачу.

6. Исследуйте основные типы интегральных схем: Логические И, ИЛИ, НЕ, ХОР. Объясните, как они работают и какие логические операции они выполняют.

7. Проведите исследование на тему различных видов памяти в микроэлектронике. Расскажите о регистрах, кэше и основных типах оперативной и постоянной памяти.

8. Проведите исследование на тему различных типов сенсоров, используемых в микроэлектронике. Расскажите о сенсорах температуры, освещенности, давления и других параметров. Объясните, как они работают и как используются в различных устройствах.

9. Разработайте проект, используя принципы микроэлектроники. Предложите свое собственное устройство или систему, которая может быть полезна в повседневной жизни или в конкретной области (например, система домашней автоматизации или система контроля окружающей среды).

10. Проведите исследование на тему последних достижений в микроэлектронике. Расскажите об актуальных технологиях и разработках, которые могут изменить будущее микроэлектроники.

### **Задача на тему «Проектирование и создание простого электрического устройства с использованием микроконтроллера»**

Цель задачи: разработать и создать простое электрическое устройство с использованием микроконтроллера Arduino, которое будет выполнять определенную функцию.

Описание задачи:

Ваша задача - разработать и создать электрическое устройство с использованием микроконтроллера Arduino, которое будет контролировать и

управлять светодиодной лентой. Когда кнопка нажимается, светодиодная лента должна начать мигать, а когда кнопка отпускается, светодиодная лента должна прекращать мигать и оставаться выключенной.

Ход выполнения задачи:

1. Изучите основные принципы работы микроконтроллера Arduino и его возможности для управления электрическими устройствами.

2. Подключите светодиодную ленту к микроконтроллеру Arduino, используя необходимые компоненты (транзисторы, резисторы и т. д.).

3. Напишите программный код для микроконтроллера, который будет опрашивать состояние кнопки и соответствующим образом управлять светодиодной лентой. Например, код должен отслеживать состояние кнопки и, когда она нажата, включать светодиодную ленту на определенное время, а затем выключать ее на тот же промежуток времени.

4. Загрузите программный код на микроконтроллер Arduino и проверьте его работоспособность, нажимая и отпуская кнопку. Убедитесь, что светодиодная лента начинает мигать при нажатии кнопки и прекращает мигать при ее отпускании.

5. Улучшите ваш проект, добавив дополнительные функции или эффекты. Например, вы можете настроить различные режимы мигания светодиодной ленты или добавить возможность контролировать яркость светодиодов.

6. Документируйте ваш проект, сделав схемы подключения, описание программного кода и результаты тестирования. Подготовьте презентацию, чтобы презентовать ваш проект классу или другой аудитории.

7. Проведите демонстрацию вашего проекта перед классом или другой аудиторией и объясните его принцип работы, а также продемонстрируйте различные функции и эффекты, которые вы добавили.

## Техника безопасности

Все конструкции, изготавливаемые в кружке, собираются путем электрической пайки, а для изучения принципа их работы используются различные приборы. Поэтому на первом же занятии знакомимся с Правилами техники безопасности, и требуется неукоснительное их соблюдение в дальнейшем.

Перед включением в сеть электрических приборов: паяльника, блока питания, осциллографа и т.д. – надо убедиться в отсутствии поврежденного шнура, вилки, ручки. При включении вилку держать только за неметаллическую часть и вставлять в розетку до упора. Особой осторожности требует работа с электрическим паяльником. Мы пользуемся паяльником с питающим напряжением до 42 В, которое считается безопасным для человеческого организма и включаем его только на период работы.

При работе в домашних условиях нельзя допускать к рабочему месту меньших братьев и сестер, так как горячий паяльник и другие электрические приборы могут стать причиной серьезной травмы для них.

Паяльник берется в руку только на период пайки, и после использования кладется на специальную подставку. Нельзя делать резких движений паяльником, так как жидкий припой и флюс могут легко слететь с паяльника и попасть на одежду, оголенные участки тела или даже в глаз! По этой же причине все работы по залуживанию производятся на деревянной подставке паяльника или специальном приспособлении. Припаиваются детали осторожно и без рывков.

Припой и флюс токсичны! Электромонтажные работы производятся в хорошо проветриваемом помещении, а после окончания работы рабочее место и руки надо вымыть с мылом теплой водой.