

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. ТЕРНОВКА БАЛАШОВСКОГО  
РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

«СОГЛАСОВАНО»

Заместителем директора

По УВР \_\_\_\_\_ /С.И. Лукьянова

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МОУ СОШ с. Терновка

\_\_\_\_\_ /О.Д. Николаева/

приказ № 116 от 30.08.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
Направленность техническая  
«ПРИКЛАДНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Срок реализации: один год  
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Автор – составитель  
Николаев Олег Анатольевич  
Педагог дополнительного образования

с. Терновка  
2024

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы Пояснительная записка.**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Она дает возможность на примере учебной платформы Arduino научить детей программировать микроконтроллеры, разрабатывать электрические схемы, работать с конструкторской документацией, проектировать и собирать готовые устройства, показать практическое применение знаний, полученных на уроках физики и информатики

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» (далее – Программа) **технической** направленности, рассчитана на 1 год и приобщает обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Уровень программы – **базовый**.

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации.

1. Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями);

2. Федерального Закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ;

3. Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 629 от 27.07.2022г.;

5. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Актуальность программы** обусловлена требованиями настоящего времени и заключается в формировании у обучающихся 12 – 17 лет, мотивации к получению инженерно-технических специальностей связанных с робототехникой для возможного продолжения учебы в колледжах, вузах и последующей работы на предприятиях по инженерно-техническим специальностям.

В результате обучения у обучающихся складывается общее впечатление о решаемых инженерами задачах, об используемых ими методах работы. Широкое использование наукоемких технологий, связанных с электроникой и программированием, требует воспитания нового поколения изобретателей и инженеров.

**Отличительные особенности программы** заключаются в изучении основ робототехники на базе образовательного робототехнического набора «СТЕМ мастерская», что дает им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования C++ на самой популярной платформе Arduino.

Образовательная программа «Прикладная робототехника» позволяет не только обучить ребенка правильно моделировать и конструировать, а так же подготовить обучающихся к

планированию и проектированию разно-уровневых технических проектов. Что позволит в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве, открывает возможности для проектной и исследовательской деятельности обучающихся в разных предметных областях (математика, физика, технология, информатика и др.).

Новизна программы состоит в том, что в программе использована технология проектного обучения для формирования предметных навыков в области промышленной робототехники и информационных технологий.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, что использование современных педагогических технологий и методов, таких как проектное обучение, дистанционные технологии, кейс-метод и др., вызывает наибольший интерес у детей и развивают навыки работы в проектной команде, коммуникативные и регулятивные навыки; программа разработана с опорой на общепедагогические принципы: актуальность, системность, доступность и результативность, поэтому занимаясь в объединениях, дети проявляют активность, самостоятельность и инициативность.

**Адресат программы.** Программа ориентирована на обучающихся от 12 до 17 лет, не имеющих психофизиологических противопоказаний к занятиям техническим творчеством.

#### **Психолого-педагогические особенности детей:**

Программа ориентирована на обучающихся от 12 до 17 лет, имеющих базисные общеобразовательные знания в области естественных наук. Для школьников этого возраста характерны живой интерес к окружающей жизни, жажда ее познания, огромная восприимчивость к тому, что он узнает самостоятельно и от взрослых. У детей этого возраста заметно повышается произвольность психических процессов - восприятия, мышления и речи, внимания, памяти, воображения.

#### **Объём и срок освоения программы:**

Программа рассчитана на 1 год обучения с общим количеством учебных часов – 72.

**Форма обучения** – очно-заочная с применением дистанционных технологий.

**Особенности организации образовательного процесса.** Набор в объединение ведется по желанию ребенка и с согласия родителей (законных представителей). Обучающиеся комплектуются в группы из одновозрастных детей, где занимаются одновременно мальчики и девочки, состав группы постоянный, детей в группе: 10 -12 человек.

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность:**

Общее количество часов – 72. Количество часов в неделю – 2.

Периодичность занятий – 2 раза в неделю по 1 часу. Учебные занятия продолжительностью 40 минут.

**Цель программы:** развить у детей интерес к техническому творчеству и обучить их конструировать через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.

#### **Задачи:**

##### **Воспитательные:**

- формировать навыки самостоятельного решения задач;
- воспитывать чувство самоконтроля;
- повысить мотивации обучающихся к изобретательству;
- сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного материала;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- создать условия для развития конструкторских умений и навыков.

##### **Развивающие:**

- развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### **Образовательные:**

- ознакомить обучающихся с ключевыми концепциями и терминологией;
- ознакомить обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы «СТЕМ мастерская», а также их функциями;
- ознакомить обучающихся с простыми механизмами, различными типами манипуляторов и соответствующей терминологией;
- сформировать основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;
- обучить обучающихся проектированию и сборке устройств с использованием устройств машинного зрения;
- ознакомить обучающихся со сборкой и программированием базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### **Личностные результаты:**

По завершению программы обучающиеся могут обладать следующими качествами:

- применять навыки профессионального самоопределения, определиться с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями;
- уметь работать в команде;
- применять правила делового сотрудничества: сравнивать разные точки зрения; считаться с мнением другого человека;
- проявлять терпение и доброжелательность в споре (дискуссии), доверие к собеседнику (соучастнику) деятельности.

#### **Предметные результаты:**

*По завершению обучения обучающиеся должны знать:*

- взаимодействие различных компонентов робота (программные блоки, исполнительные устройства, кнопки управления и т. д.);
- основные приёмы составления программ на платформе Arduino IDE;
- основные конструкции программирования на языках программирования высокого уровня: условный оператор if/else, цикл while, do while, понятие шага цикла.

#### *Уметь:*

- анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные функциональные части, устанавливать связь между их назначением и строением;
- планировать процесс создания собственной модели и совместного проекта;
- действовать в соответствии с инструкциями и передавать особенности предметов средствами конструктора;
- уметь строить алгоритмические структуры управления.

#### **Метапредметные результаты:**

По завершению программы обучающиеся должны уметь:

- находить способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- уметь ставить цель — создание творческой работы, планировать достижения этой цели, проявлять интерес к исследовательской деятельности;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- уметь работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- уметь аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

## 1.4. Содержание программы Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности.	1		1	Входной тест
2	Робототехника. Базовые понятия	1		1	Опрос
3	Основы конструирования. Знакомство с набором «СТЕМ мастерская»	1	2	3	Опрос / Наблюдение
4	Обзор простых механизмов робота	2	2	4	Опрос / Наблюдение
5	Обзор датчиков	2	3	5	Опрос / Наблюдение
6	Теоретические основы электротехники	1	1	2	Опрос / Наблюдение
7	Знакомство с микроконтроллером Arduino. Принцип его работы	2	4	6	Опрос / Наблюдение
8	Программная среда Arduino IDE	2	4	6	Опрос / Наблюдение
9	Моторы и сервоприводы	2	3	5	Промежуточный тест
10	Сборка манипулятора с угловой кинематикой	2	7	9	Опрос / Наблюдение
11	Сборка манипулятора с плоско-параллельной кинематикой	2	7	9	Опрос / Наблюдение
12	Сборка манипулятора с DELTA-кинематикой	2	7	9	Опрос / Наблюдение
13	Система технического зрения на базе TrackingCam	3	7	10	Опрос / Наблюдение
14	Заключительное занятие. Подведение итогов года.	2		2	Итоговый тест
	<b>ИТОГО:</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	<b>72</b>	

### Содержание учебного плана

#### 1. Вводное занятие. (1, 0, 1)

**Теория:** Рассказ о тематике занятий. Знакомство с правилами поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

**Форма контроля:** Входной тест.

#### 2. Робототехника. Базовые понятия. (1, 0, 1)

**Теория:** Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов.

**Форма контроля:** Опрос.

#### 3. Основы конструирования. Знакомство с набором «СТЕМ мастерская». (1, 2, 3)

**Теория:** Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.

**Практика:** Исследовать основные элементы конструктора и правила подключения основных частей и элементов робота.

**Форма контроля:** Опрос, контроль над практической работой.

#### 4. Обзор простых механизмов робота. (2, 2, 4)

**Теория:** Обзор различных типов манипуляторов и их особенности. Роль сервоприводов при создании роботов.

**Практика:** Создание простейшего механизма с использованием сервопривода.

**Форма контроля:** Опрос. Наблюдение.

#### **5. Обзор датчиков. (2, 3, 5)**

**Теория:** Роль датчиков в управляемых системах. Типовые задачи управления роботизированными устройствами.

**Практика:** Моделирование задачи обработки значений датчиков в среде программирования Arduino IDE.

**Форма контроля:** Опрос. Наблюдение.

#### **6. Теоретические основы электротехники. (1, 1, 2)**

**Теория:** Электрические схемы и цепи. Правила чтения электрических схем. Основные электронные компоненты: светодиоды, резисторы, источники тока. Правила их подключения.

**Практика:** Монтаж простейших схем.

**Форма контроля:** Опрос. Наблюдение.

#### **7. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Принцип его работы. (2, 4, 6)**

**Теория:** Контроллер Arduino. Структура и состав контроллера. Порты контроллера и их назначение. Подключение к цифровым, ШИМ и аналоговым портам.

**Практика:** Выполнение примеров программирования в среде программирования Arduino IDE.

**Форма контроля:** Опрос, контроль над практической работой.

#### **8. Программная среда Arduino IDE. (2, 4, 6)**

**Теория:** Среда программирования Arduino IDE, структура программы. Основные операторы.

**Практика:** Выполнение примеров программирования в среде Arduino IDE.

**Форма контроля:** Опрос, контроль над практической работой.

#### **9. Моторы и сервоприводы. (2, 3, 5)**

**Теория:** Устройство, принцип работы, отличительные особенности электродвигателей. Сервопривод.

**Практика:** Подключение двигателей к Arduino, программирование управлением моторами в среде программирования Arduino IDE.

**Форма контроля:** Промежуточный тест.

#### **10. Сборка манипулятора с угловой кинематикой. (2, 7, 9)**

**Теория:** Обзор конструкции, особенностей и сферы применения данных манипуляторов.

**Практика:** Сборка конструкции манипулятора по инструкции. Программирование в среде Arduino IDE.

**Форма контроля:** Опрос, контроль над практической работой.

#### **11. Сборка манипулятора с плоско-параллельной кинематикой. (2, 7, 9)**

**Теория:** Обзор конструкции, особенностей и сферы применения данных манипуляторов.

**Практика:** Сборка конструкции манипулятора по инструкции. Программирование в среде Arduino IDE.

#### **12. Сборка манипулятора с DELTA-кинематикой. (2, 7, 9)**

**Теория:** Обзор конструкции, особенностей и сферы применения данных манипуляторов.

**Практика:** Сборка конструкции манипулятора по инструкции. Программирование в среде Arduino IDE.

#### **13. Система технического зрения на базе TrackingCam. (3, 7, 10)**

**Теория:** Что такое техническое зрение. Обзор модуля TrackingCam.

**Практика:** Настройка модуля и эксперименты с ним.

**Форма контроля:** Опрос, контроль над практической работой.

#### **17. Подведение итогов года. (2, 0, 2) Подведение итогов года, награждение лучших воспитанников за участие в выставках, конкурсах, конференциях.**

**Форма контроля:** Итоговый тест.

### **Формы аттестации и контроля**

Контроль и диагностика образовательной деятельности обучающихся осуществляется по четырем направлениям:

- входной контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль;
- самоконтроль и самооценка учащегося;
- участие в проектно-исследовательских конференциях и конкурсах (на уровне муниципальных, районных, всероссийских и международных).

Данная система проверки уровня освоения программы способствует формированию у обучающихся ответственности за выполнение работы, умения выступать перед аудиторией, отстаивать своё мнение, правильно использовать научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

**Формами итоговой и промежуточной аттестации** являются зачеты, итоговые занятия, выставки – отчет творческого объединения, проекты.

Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся проводится педагогом дополнительного образования согласно курсу программы.

### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

- фото, видеозапись;
- статьи, публикации;
- конкурс;
- оформление проектно-исследовательских работ;
- свидетельства, сертификаты;
- грамоты, дипломы;
- проведение аттестации обучающихся в начале, середине и конце года.

### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

- проектно-исследовательская деятельность;
- научно-практические конференции;
- акции;
- защита проектов;
- итоговые отчеты по окончанию года;
- участие в районных, областных и федеральных конкурсах.

### **План воспитательной работы.**

Организуя процесс воспитания, педагог дополнительного образования решает целый ряд педагогических задач:

- помогает ребенку адаптироваться в детском коллективе;
- помогает определиться в ранней профессиональной ориентации;
- формирует в ребенке уверенность в своих силах;
- способствует удовлетворению его потребности в самоутверждении и признании;
- развивает в ребенке психологическую уверенность перед публичными показами (выставками, выступлениями, презентациями и др.);
- создает условия для развития творческих способностей учащегося.

План воспитательной работы.

№	Наименование мероприятия	Приоритетное направление ВР	Цель мероприятия	Сроки проведения
<b>Инвариантная часть</b>				
1	День учителя	Творческая деятельность.	Формирование у подрастающего поколения уважительного отношения к педагогам.	Октябрь 2024
2	День села	Патриотическое	Формирование интереса у	Ноябрь 2024

		воспитание. Творческая деятельность.	подрастающего поколения к родному городу.	
3	День защитника отечества	Патриотическое воспитание.	Формирование у обучающихся таких качеств, как долг, ответственность, честь.	Февраль 2025г.
4	Международный женский день	Нравственное и эстетическое воспитание. Творческая деятельность.	Поддержание традиций бережного отношения к женщине.	Март 2025
5	День Победы	Патриотическое воспитание.	Формирование у обучающихся таких качеств, как долг, ответственность, честь.	Май 2025 г.
6	День защиты детей	Нравственное воспитание. Творческая деятельность.	Формирование доброжелательных отношения детей друг к другу.	Июнь 2025г.
<b>Вариативная часть</b>				
1	Конкурс проектов в среде Scratch «Нам есть чем гордиться»	Патриотическое воспитание. Воспитание познавательных интересов. Творческая деятельность.	Формирование у обучающихся таких качеств, как долг, ответственность, честь. Развитие творческого потенциала учащихся.	Октябрь 2024г.
2	«Созвездие роботов»	Воспитание познавательных интересов. Творческая деятельность.	Стимулирование интереса к исследовательской деятельности. Развитие творческого потенциала учащихся.	Февраль 2025г.
3	Декада проектной деятельности	Воспитание познавательных интересов. Творческая деятельность.	Стимулирование интереса к исследовательской деятельности. Развитие творческого потенциала учащихся.	Апрель-май 2025г.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### Методические материалы

**Особенности организации образовательного процесса** – очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий

#### Методы обучения:

1. Теоретический – работа с литературой по изучаемой тематике, использование справочников, анализ используемой литературы.

2. Практический – метод исследований: непосредственное обследование технических объектов, применение и использование на практике полученных ранее знаний, умений и навыков. Общественно-полезная деятельность.

3. Статистический – обработка методами математической статистики собранных в ходе исследований данных, обобщение и анализ полученных результатов, составление схем, графиков, таблиц.

4. Наглядный – метод визуального изучения реальных технических объектов.

5. Игровой – проведение занятий в игровой форме для повышения познавательной активности обучающихся и интереса к изучаемой теме.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

При реализации программы используются такие виды педагогических технологий, как технология **группового обучения**, технология **игровой деятельности**, технология **развивающего обучения**, технология **проектной деятельности**, технология **коллективной творческой деятельности и наставничества**.

**Технология группового обучения** – это организация познавательной коллективной деятельности обучающихся, в ходе которой происходит раздел функций между учащимися, достигается их позитивная взаимозависимость, осуществляется взаимодействие, требующее индивидуальной ответственности каждого. Групповая форма организации лежит в основе любого обучения.

**Игровая деятельность** является одной из уникальных форм обучения, которая позволяет сделать интересными и увлекательными не только работу обучающихся на творческо-поисковом уровне, но и будничные шаги по изучению тем программы.

**Технология развивающего обучения** - это ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и на их реакцию. В технологии развивающего обучения ребенку отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой. Это взаимодействие включает все этапы деятельности: целеполагание, планирование и организацию, реализацию целей и анализ результатов деятельности.

**Технология проектной деятельности** отличается от других применяемых технологий тем, что дает учителю возможность включить обучающихся в реальное общение, опирающееся на исследовательскую деятельность, на совместный труд, и увидеть реальные результаты своего труда.

**Технология коллективной творческой деятельности** - это такая организация совместной деятельности взрослых и детей, при которой все члены коллектива участвуют в планировании и анализе; деятельность носит характер коллективного творчества.

**Технология наставничества** строится в соответствии с целевой моделью наставничества по модели «ученик-ученик», в большинстве случаев в вариации ролевых моделей «равный-равному». Отбор наставников осуществляется исходя из личностных качеств и мотивации обучающихся.

**Формы организации учебного занятия:** методика проведения занятий предусматривает теоретическую подачу материала (словесные методы - беседы, дискуссии) с демонстрацией наглядного материала и использования ИКТ; занятия в игровой форме (викторины, конкурсы, спектакли, турниры, мастер-классы и др.), служащие для развития и умения детей общаться и работать в коллективе, участие в выставках, научно-практических конференциях по защите проектов и исследовательских работ, конкурсах различного уровня, а также участие в практической деятельности.

#### **Алгоритм учебного занятия**

1. Организационный момент.
2. Этап сообщение темы, постановка цели и задач урока.
3. Проведение викторины с игровыми заданиями:
4. Практическая и самостоятельная работа.
5. Подведение итогов.

#### **Условия реализации программы.**

##### **Материально-техническое обеспечение:**

Для организации занятий по робототехнике с использованием образовательного робототехнического набора «СТЕМ мастерская» необходимо наличие следующего методического и программного обеспечения: учебные пособия для робототехнического набора «СТЕМ мастерская», видео инструкции и презентации, проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов, раздаточные материалы (к каждому занятию), среда программирования Arduino IDE, программное обеспечение Dynamixel Wizard 2.0, программное обеспечение TrackingCamApp, среда разработки RoboPlus Task 2.0, положения о конкурсах и соревнованиях.

**Учебное (обязательное) оборудование:** робототехнический набор «СТЕМ мастерская», запчасти, составные части «СТЕМ мастерская», моторы, сервоприводы, датчики, модуль управления, зарядка, аккумуляторы.

**Компьютерное оборудование:** ноутбуки, МФУ, точка доступа в Интернет, сетевой удлинитель,

Кабинет, столы, стулья, соответствующие возрасту детей, интерактивная доска, корзина для мусора, расходные материалы для учебного процесса.

#### **Кадровое обеспечение.**

Программу может реализовывать педагог, имеющий педагогическое профильное образование.

#### **Оценочные материалы.**

Оценочные материалы – пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов. Разрабатываются педагогом самостоятельно в зависимости от каждой группы обучающихся с учетом возрастных особенностей, выбранного уровня сложности и индивидуальных учебных планов.

К рекомендуемым формам оценочных материалов относятся:

1. Диагностические карты как основная форма фиксирования и обобщения достижений обучающихся.

2. Дневники педагогического наблюдения, результаты обобщаются в форме карты наблюдений.

3. Аналитические справки по итогам реализации отдельных модулей программы.

4. Аналитическая справка по итогам реализации программы по каждому объединению, где проводится статистический анализ полученных результатов реализации программы, формулируется вывод об успешности реализации программы и намечаются возможные коррективы на следующий год.

#### **Оценочный лист результативности освоения программы**

№	Параметры результативности освоения программы	Оценка педагогом результативности освоения программы		
		1 балл (низкий уровень)	2 балла (средний уровень)	3 балла (высокий уровень)
1	Опыт освоения теории			
2	Опыт освоения практической деятельности			
3	Опыт творческой деятельности			
4	Опыт эмоционально-ценностных отношений			
5	Опыт социально-значимой деятельности			
Общая сумма баллов:				

Оценка педагогом результативности освоения программы в целом (оценивается по общей сумме баллов):

4 балла - программа в целом освоена на низком уровне;

5-10 баллов - программа в целом освоена на среднем уровне; 15 баллов - программа в целом освоена на высоком уровне.

#### **Оценка метапредметных и личностных результатов**

Представленная диагностика анализа деятельности обучающихся позволяет определить уровень сформированности познавательной – исследовательской деятельности.

Критерии:

- Имеет представления об окружающем мире через знакомство с элементарными знаниями из различных областей наук.

- Самостоятельно ставит проблему, отыскивает методы решения и осуществляет его.

- формулировать вопросы и получать на них фактические ответы.

- Соблюдает правила техники безопасности при проведении физических экспериментов.

- Самостоятельно (в группе) проявляет волевые и интеллектуальные усилия.
- Умеет пользоваться приборами-помощниками при проведении игр-экспериментов.
- Активно высказывает предположения, гипотезы предлагает различные решения.
- Развиты: внимание, память, воображение, критическое мышление.
- Формулирует в речи, достигнут или нет результат, делает выводы.
- Способен полно, логически описывать явления, процессы.
- Умеет работать в коллективе, договариваться, учитывать мнение партнера, отстаивать свою правоту.

- Проявляет инициативу, сообразительность, самостоятельность в работе.
- Имеет собственное оценочное и критическое отношение к миру.

В – высокий уровень

С – средний уровень

Н – низкий уровень

### **Информационные источники**

#### **Литература для педагогов**

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб., 2012.
2. Монк С. Програмируем Arduino. СПб., 2017.
3. Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012 г.
4. Методический сборник по образовательной робототехнике. Корягин А.В.

#### **Литература для детей и родителей**

1. Журналы «Техника-молодежи», «Моделист - конструктор», «Наука и жизнь», «Радио», «Радиоконструктор».
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Наука. 2013 г.
3. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов МВОТ и MBLOCK. А.Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 г.
4. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. – М. : ДМК Пресс, 2015 г
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб, 2015.

#### **Интернет-ресурсы.**

1. <http://appliedrobotics.ru>
2. <http://www.arduino.cc/>
3. <http://clck.ru/N3Z6q>
4. <http://edurobots.ru>
5. <http://soiro.ru/children>
6. <http://postnauka.ru>
7. <http://wiki.amperka.ru/>
8. <http://dopedu.ru>
9. [https://www.lektorium.tv/mooc2?field\\_type=qualification](https://www.lektorium.tv/mooc2?field_type=qualification)
10. <https://www.coursera.org>
11. <http://universarium.org/lectures>
12. <http://www.intuit.ru/studies/courses>

## Календарный учебный график

№	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	05.09.2024	14:00 – 14:40	1	<b>Вводное занятие.</b> Рассказ о тематике занятий. Инструктаж по технике безопасности.	Беседа	Кабинет 13	Входной тест
2	05.09.2024	14:50 – 15:30	1	<b>Робототехника. Базовые понятия.</b> Понятие «робототехника». Современная робототехника: производство и использование роботов.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
3	12.09.2024	14:00 – 14:40	1	<b>Основы конструирования. Знакомство с набором «СТЕМ мастерская».</b> Описание конструктора, обзор.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
4	12.09.2024	14:50 – 15:30	1	Исследование основных элементов конструктора.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
5	19.09.2024	14:00 – 14:40	1	Сборка и подключение основных частей и элементов роботов.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
6	19.09.2024	14:50 – 15:30	1	<b>Обзор простых механизмов робота.</b> Обзор различных типов манипуляторов и их особенностей.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
7	26.09.2024	14:00 – 14:40	1	Роль сервоприводов при создании роботов.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
8	26.09.2024	14:50 – 15:30	1	Создание простейшего механизма с использованием сервопривода.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
9	03.10.2024	14:00 – 14:40	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
10	03.10.2024	14:50 – 15:30	1	<b>Обзор датчиков.</b> Роль датчиков в управляемых системах.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
11	10.10.2024	14:00 – 14:40	1	Типовые задачи управления роботизированными устройствами.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
12	10.10.2024	14:50 – 15:30	1	Моделирование задачи обработки значений датчиков.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой

13	17.10.2024	14:00 – 14:40	1	Программирование задачи в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
14	17.10.2024	14:50 – 15:30	1	Программирование задачи в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
15	24.10.2024	14:00 – 14:40	1	<b>Теоретические основы электротехники.</b> Электрические схемы и цепи. Правила подключения электронных компонентов.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
16	24.10.2024	14:50 – 15:30	1	Монтаж простейших схем.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
17	31.10.2024	14:00 – 14:40	1	<b>Знакомство с микроконтроллером Arduino. Принцип его работы.</b> Структура и состав контроллера. Порты контроллера и их назначение.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
18	31.10.2024	14:50 – 15:30	1	Подключение к цифровым, ШИМ и аналоговым портам.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
19	07.11.2024	14:00 – 14:40	1	Выполнение примеров программирования в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
20	07.11.2024	14:50 – 15:30	1	Выполнение примеров программирования в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
21	14.11.2024	14:00 – 14:40	1	Выполнение примеров программирования в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
22	14.11.2024	14:50 – 15:30	1	Выполнение примеров программирования в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
23	21.11.2024	14:00 – 14:40	1	<b>Программная среда Arduino IDE.</b> Среда программирования Arduino IDE.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
24	21.11.2024	14:50 – 15:30	1	Структура программы. Основные операторы.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
25	28.11.2024	14:00 – 14:40	1	Программирование управления светодиодами индикаторами в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
26	28.11.2024	14:50 – 15:30	1	Программирование управления кнопками в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
27	05.12.2024	14:00 – 14:40	1	Программирование обработки значений оптических датчиков в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой

28	05.12.2024	14:50 – 15:30	1	Программирование обработки значений ультразвуковых датчиков в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
29	12.12.2024	14:00 – 14:40	1	<b>Моторы и сервоприводы.</b> Устройство и принцип работы электродвигателей.	Беседа	Кабинет 13	Промежуточный тест
30	12.12.2024	14:50 – 15:30	1	Устройство сервоприводов.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
31	19.12.2024	14:00 – 14:40	1	Программирование управления DC моторами в среде Arduino IDE	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
32	19.12.2024	14:50 – 15:30	1	Программирование управления сервоприводами в среде Arduino IDE	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
33	26.12.2024	14:00 – 14:40	1	Программирование управления сервоприводами в среде Arduino IDE	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
34	26.12.2024	14:50 – 15:30	1	<b>Сборка манипулятора с угловой кинематикой.</b> Обзор конструкций данных манипуляторов.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
35	09.01.2025	14:00 – 14:40	1	Особенности и сферы применения манипуляторов с УК.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
36	09.01.2025	14:50 – 15:30	1	Сборка конструкции манипулятора по инструкции.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
37	16.01.2025	14:00 – 14:40	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
38	16.01.2025	14:50 – 15:30	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
39	23.01.2025	14:00 – 14:40	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
40	23.01.2025	14:50 – 15:30	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
41	30.01.2025	14:00 – 14:40	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
42	30.01.2025	14:50 – 15:30	1	Испытание и отладка манипулятора.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
43	06.02.2025	14:00 – 14:40	1	<b>Сборка манипулятора с плоско-параллельной кинематикой.</b>	Беседа	Кабинет 13	Опрос

				Обзор конструкций данных манипуляторов.			
44	06.02.2025	14:50 – 15:30	1	Особенности и сферы применения манипуляторов с ППК.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
45	13.02.2025	14:00 – 14:40	1	Сборка конструкции манипулятора по инструкции.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
46	13.02.2025	14:50 – 15:30	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
47	20.02.2025	14:00 – 14:40	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
48	20.02.2025	14:50 – 15:30	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
49	27.02.2025	14:00 – 14:40	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
50	27.02.2025	14:50 – 15:30	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
51	06.03.2025	14:00 – 14:40	1	Испытание и отладка манипулятора.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
52	06.03.2025	14:50 – 15:30	1	<b>Сборка манипулятора с DELTA-кинематикой.</b> Обзор конструкций данных манипуляторов.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
53	13.03.2025	14:00 – 14:40	1	Особенности и сферы применения манипуляторов с ДК.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
54	13.03.2025	14:50 – 15:30	1	Сборка конструкции манипулятора по инструкции.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
55	20.03.2025	14:00 – 14:40	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
56	20.03.2025	14:50 – 15:30	1	Работа над моделью.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
57	27.03.2025	14:00 – 14:40	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
58	27.03.2025	14:50 – 15:30	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
59	03.04.2025	14:00 – 14:40	1	Программирование управления роботом в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой

60	03.04.2025	14:50 – 15:30	1	Испытание и отладка манипулятора.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
61	10.04.2025	14:00 – 14:40	1	<b>Система технического зрения на базе TrackingCam. (3, 7, 10)</b> Что такое техническое зрение.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
62	10.04.2025	14:50 – 15:30	1	Обзор модуля TrackingCam.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
63	17.04.2025	14:00 – 14:40	1	Обзор программного обеспечения TrackingCamApp.	Беседа	Кабинет 13	Опрос
64	17.04.2025	14:50 – 15:30	1	Настройка модуля в среде TrackingCamApp.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
65	24.04.2025	14:00 – 14:40	1	Настройка модуля в среде TrackingCamApp.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
66	24.04.2025	14:50 – 15:30	1	Программирование поведения модуля в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
67	15.05.2025	14:00 – 14:40	1	Программирование поведения модуля в среде Arduino IDE.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
68	15.05.2025	14:50 – 15:30	1	Эксперименты с модулем TrackingCam.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
69	22.05.2025	14:00 – 14:40	1	Эксперименты с модулем TrackingCam.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
70	22.05.2025	14:50 – 15:30	1	Эксперименты с модулем TrackingCam.	Практикум	Кабинет 13	контроль над практической работой
71	29.05.2025	14:00 – 14:40	1	<b>Подведение итогов года.</b> Подведение итогов года.	Беседа	Кабинет 13	Итоговый тест
72	29.05.2025	14:50 – 15:30	1	Награждение лучших воспитанников за участие в выставках, конкурсах, конференциях.	Беседа	Кабинет 13	