

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 4  
имени Героя Советского Союза Жукова Георгия Константиновича  
муниципального образования Тимашевский район  
Центр цифрового образования детей «IT-куб

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «12» августа 2024 г.  
Протокол № 01



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ СОШ №4  
И.П. Павленко  
«12» августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Программирование роботов»**

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год: 72 часа

Возрастная категория: 7-14 лет

Состав группы: до 12 человек

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID- номер Программы в Навигаторе: 67011

Автор – составитель:  
Епископосян Гурген Апрегович,  
педагог дополнительного  
образования

г. Тимашевск  
2024 г

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

### «Программирование роботов»

|    |                                                  |                                             |
|----|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. | Возраст учащихся                                 | 7-14 лет                                    |
| 2. | Срок обучения                                    | 1 год                                       |
| 3. | Количество часов (общее)                         | 72                                          |
| 4. | Количество часов в год                           | 72                                          |
| 5. | ФИО педагога                                     | Епископосян<br>Гурген Апресович             |
| 6. | Продолжительность одного занятия<br>(по САНПИНу) | 7-10 лет - 30 минут<br>11-13 лет – 45 минут |
| 7. | Количество часов в день                          | 2 часа                                      |
| 8. | Периодичность занятий (в неделю)                 | 1 раза                                      |

## Содержание

|     |                                                                 |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|
|     | <b>Введение</b>                                                 | 3  |
| 1   | <b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования</b>    | 5  |
| 1.1 | Пояснительная записка программы.                                | 5  |
| 1.2 | Цели и задачи.                                                  | 6  |
| 1.3 | Содержание программы.                                           | 7  |
| 1.4 | Планируемые результаты.                                         | 9  |
| 2   | <b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b> | 12 |
| 2.1 | Календарный учебный график.                                     | 12 |
| 2.2 | Календарно-тематический план                                    | 13 |
| 2.3 | Условия реализации программы.                                   | 13 |
| 2.4 | Формы аттестации.                                               | 14 |
| 2.5 | Оценочные материалы.                                            | 14 |
| 2.6 | Методические материалы.                                         | 17 |
| 2.7 | Список литературы.                                              | 18 |
|     | Приложения                                                      | 19 |

## **Введение**

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

### **Нормативно-правовая база**

В настоящее время цели, содержание и условия реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ представлены в следующих нормативных документах:

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) (дата обращения: 10.03.2021).

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174) (дата обращения: 28.09.2020)

3. Паспорт национального проекта «Образования» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319308/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/) (дата обращения: 10.03.2021).

4. Государственная программа РФ «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие образования»). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286474](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474) (дата обращения: 10.03.2021).

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

6. Концепция развития дополнительного образования до 2030 (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

7. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020)- URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 29.03.2023 г. № АБ-1339/02

9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. №2 «Об утверждении санитарных правил СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в части, не противоречащей действующему законодательству).

11. Письмо Министерства образования РФ от 18.06.2003 N 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (в части, не противоречащей действующему законодательству).

12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18 ноября 2015 г. Министерство образования и науки РФ.

13. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, 2020 г. (составитель Рыбалёва И.А., кпн, руководитель Регионального модельного центра дополнительного образования детей Краснодарского края), рекомендованные министерством образования, науки и молодёжной политики Краснодарского края, письмо от 24.03.2020 № 47.01-13- 6067/20.

## **Раздел. 1. Комплекс основных характеристик образования**

### **1.1. Пояснительная записка**

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

**Направленность программы:** техническая.

**Новизна программы:** программа построена таким образом, чтобы помочь обучающимся заинтересоваться технологиями проектирования, реализации и программирования роботизированной техники. Данная программа может стать толчком к раскрытию личности и творческого потенциала ребенка. Так как не загоняет его в конкретные рамки, а соревновательный момент будет способствовать самореализации обучающегося и поможет ему лучше адаптироваться в современном мире.

**Актуальность программы:** актуальность программы обусловлена необходимостью вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству, так как в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, развитие робототехники обусловлено постоянно растущим спросом на специалистов в изучаемой сфере, а так же в множестве различных сферах с технической направленностью; полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве и выборе будущей профессии.

**Педагогическая целесообразность:** программа развивает навыки формирования задачи и составления алгоритма ее решения. В ходе данной программы у учащихся формируется алгоритмический стиль мышления и развивается логическое мышление.

**Отличительной особенностью.** Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удостоверения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребенку

адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения учащийся должен иметь практические знания и умения создавать технические проекты, изучить и развить предпринимательские, научные и инженерные компетенции.

**Адресат программы.** Возраст учащихся, участвующих в реализации данной рабочей программы – от 7 до 14 лет.

На обучение принимаются все желающие без предварительной подготовки по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Количество учащихся в группе до 12 человек. Набор в объединение производится по желанию учащихся и их родителей.

**Уровень программы, объем и сроки реализации программы.** Программа реализуется на базовом уровне и рассчитана на 1 год обучения. Объем программы составляет 72 часа.

**Форма обучения.** Форма обучения по программе – очная. Форма организации деятельности – групповая, индивидуальная, коллективная.

**Режим занятий.** 7-10 лет 1 раза в неделю по 2 академических часа (30 минут), 11-13 лет 1 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут);

## **1.2. Цели и задачи**

**Цель программы:** развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, программирования, освоения передовых технологий в области конструирования, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

**Задачи:**

Образовательные:

- изучение принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- формирование умения ориентироваться на идеальный конечный результат;
- познакомиться с основными понятиями, принципами и инструментариями реализации и программирования роботов;

- познакомиться с основами программирования и конструирования образовательного робототехнического модуля ТЕХНОЛАБ;

- научить читать элементарные схемы, а так же собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;

Обучение владению технической терминологией, технической грамотности;

Развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления;

- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;

- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;

- сформировать у учащихся способность к успешной самопрезентации;

Стимулирование познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе с учетом личностных качеств учащихся, психологических и возрастных особенностей;

- воспитывать трудолюбие и уважительное отношение к интеллектуальному труду;

- сформировать у учащихся мотивации к здоровому образу жизни;

- сформировать мотивацию к профессиональному самоопределению учащихся.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

| №<br>п/п | Название разделов, тем                                       | Количество часов |        |          | Форма<br>аттестаци<br>и/<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|--------------------------------------|
|          |                                                              | Всего            | Теория | Практика |                                      |
| 1        | Вводное занятие                                              | 1                | 1      |          | Беседа                               |
| 2        | Основы конструирования.<br>Управление двухмоторной тележкой. | 4                | 1      | 3        | Тест                                 |
| 3        | Знакомство со средой                                         | 7                | 1      | 6        | Тест                                 |

|    |                                                              |    |    |    |                                 |
|----|--------------------------------------------------------------|----|----|----|---------------------------------|
|    | программирования                                             |    |    |    |                                 |
| 4  | Следование по линии.<br>Простейшие регуляторы.               | 8  | 2  | 6  | Тест                            |
| 5  | ПД-регулирование. Правило правой руки.                       | 8  | 2  | 6  | Тест                            |
| 6  | Кегель ринг. Сумо. Траектория.                               | 14 | 2  | 12 | Тест                            |
| 7  | Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов. | 15 | 3  | 12 | Тест                            |
| 8  | Создание удаленно управляемой тележки.                       | 6  | 2  | 4  | Тест                            |
| 9  | Работа над итоговым проектом.                                | 7  | 1  | 6  | Тест                            |
| 10 | Итоговое занятие.                                            | 2  |    | 2  | Защита<br>итоговых<br>проектов. |
|    | Итого:                                                       | 72 | 15 | 57 |                                 |

### Содержание учебного плана

#### 1. Вводное занятие

Теория. Правила работы в компьютерном кабинете. История развития робототехники.

#### 2. Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой.

Теория. Знакомство с контроллером. Основы механической передачи, трехмерного моделирования, процесса работы одномерной тележки, исследования машины Чебышева, маятник Капицы, принципы управления двухмоторной тележкой.

Практика: механическая передача, трехмерное моделирования, сборка работа управление устройствами.

#### 3. Знакомство со средой программирования.

Теория. Изучение среды программирования, изучение датчиков и управляющими элементами.

Практика: базовые навыки программирования, программирование датчиков.

#### 4. Следование по линии. Простейшие регуляторы.

Теория. Основы программирования робота, базовые знания о простейших регуляторах, следование по линии.

Практика: следование по линии с одним и двумя датчиками света, подсчет перекрестков.

#### **5. ПД- регулирование. Правило правой руки. Bluetooth.**

Теория. Основы ПД- регулирования, исследование происхождения лабиринта, правило правой руки.

Практика: прохождение лабиринта. Калибровка датчика.

#### **6. Кегель ринг. Сумо. Траектория.**

Теория. Изучение соревновательных заданий начального уровня направления робототехника (кегель ринг, сумо, траектория). Исследование инверсии и определение перекрестков.

Практика: сборка и программирование робота по направлениям кегель ринг, сумо, траектория.

#### **7. Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов.**

Теория. Углубленное изучение двухмоторной тележки и различных механизмов захвата. Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (сортировщик, шорт- трек).

Практика: сборка и программирование механизмов захвата, сборка и программирование роботов по направлениям (сортировщик, шорт – трек), тестирование захвата различных объектов.

#### **8. Создание удаленно управляемой тележки.**

Теория. Исследование инфракрасного датчика.

Практика: наладка удаленной работы.

#### **9. Работа над итоговым проектом.**

Изучение алгоритмизации данных, составление блок- схем, составление алгоритмов по направлениям робототехники (кегель ринг, сумо, лабиринт, шорт- трек, сортировщик).

Практика: составление блок-схем и программирование роботов.

#### **Итоговое занятие.**

Защита итогового проекта.

### **1.4. Планируемые результаты**

К концу срока реализации программы учащиеся смогут показать следующие результаты:

#### Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование коммуникативности компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

#### Метапредметные результаты:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение различать способ и результат действий;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

Предметные результаты: в результате освоения программы обучающиеся должны

#### Знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

Владеть:

- основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- методами разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

## Раздел №2. «Комплекс организационно – педагогических условий, включающий формы аттестации»

### 2.1 Календарный учебный график

| Год обучения: с 1 сентября 2023 г. по 31 августа 2024 г. |         |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |                          |
|----------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|--------------------------|
| Год обучения                                             |         | учебный год<br>(сентябрь-май) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Всего учебных недель | Всего часов по программе |
| Недели обучения                                          |         | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |                      |                          |
| Базовый уровень<br>программы<br>(кол-во часов)           | 1группа | 0                             | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 0  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 0  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 0  | 2                    | 2                        |
|                                                          | 2группа | 0                             | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 0  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 0  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 0  | 2  | 2                    |                          |
| Промежуточная (П) аттестация                             |         |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |                          |
| Каникулярный период (К)                                  |         |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |                          |
| Занятия, не предусмотренные расписанием                  |         |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |                          |

## 2.2. Календарно-тематический план

Календарно-тематический план для групп расположен в Приложении 1.

## 2.3. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Программирование роботов» соответствует СанПиН.

Материально-техническое оснащение:

| Наименование                                                                                                 | Кол-во<br>(шт) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Стол поворотный для 3D сканера                                                                               | 1              |
| 3D сканер ручной профессиональный                                                                            | 1              |
| Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна                   | 1              |
| Четырёхосевой учебный робот - манипулятор с модульными сменными насадками                                    | 2              |
| 3D принтер профессиональный                                                                                  | 2              |
| Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов | 1              |
| Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов      | 5              |
| Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике                            | 5              |
| Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике                                               | 5              |
| МФУ (принтер, сканер, копир) тип 1                                                                           | 1              |
| Ноутбук Тип 2                                                                                                | 13             |
| Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением                                        | 1              |
| Комплект комплектующих и расходных материалов                                                                | 1              |

**Кадровое обеспечение.** Для успешной реализации программы в работе задействован педагог с высшим профессиональным образованием по специальности «Инженер энергетик».

## 2.4. Формы аттестации.

**Формы аттестации:** наблюдение, опрос, защита проекта, беседа, тест, участие в мероприятиях различного уровня.

В конце каждого раздела проводится промежуточное тестирование.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;

«средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;

«низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям по алгоритмике и логике, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

## 2.5. Оценочные материалы.

Пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов представлен в таблицах № 1, 2

**Таблица 1**

**Карточка учета результатов обучения по дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Программирование роботов» группа № \_\_\_\_ 1 год обучения**

| N<br>п/п | Ф.И.<br>учащегося | Теоретическая подготовка |     |                                    |     | Практическая подготовка      |     |                                                 |     |                   |     |
|----------|-------------------|--------------------------|-----|------------------------------------|-----|------------------------------|-----|-------------------------------------------------|-----|-------------------|-----|
|          |                   | Теоретические знания     |     | Владение специальной терминологией |     | Практические умения и навыки |     | Владение специальным оборудованием и оснащением |     | Творческие навыки |     |
|          |                   | декабрь                  | май | декабрь                            | май | декабрь                      | май | декабрь                                         | май | декабрь           | май |
| 1        |                   |                          |     |                                    |     |                              |     |                                                 |     |                   |     |
| 2        |                   |                          |     |                                    |     |                              |     |                                                 |     |                   |     |
| 3        |                   |                          |     |                                    |     |                              |     |                                                 |     |                   |     |

|  |                   |                                         |                                            |                                |                                |                                    |
|--|-------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|  | Метод диагностики | Контрольный опрос (устный и письменный) | Собеседование (индивидуальное и групповое) | Выполнение практических работ. | Выполнение практических работ. | Участие в конкурсах, соревнованиях |
|--|-------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|

**Таблица 2**

**Технология определения  
учебных результатов по дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программе**

| <b>№ п/п.</b> | <b>Оцениваемые параметры (ожидаемые результаты)</b>                                                                 | <b>Критерии</b>                                                     | <b>Степень выраженности оцениваемого качества</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | <b>Теоретическая подготовка</b><br>Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы) | Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям | <b>минимальный уровень:</b> менее объема знаний, предусмотренных программой;<br><b>(1балл)</b><br><b>средний уровень:</b> более ½ объема знаний;<br><b>(3 балла)</b><br><b>максимальный уровень:</b> практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период.<br><b>(5 баллов)</b>                                    |
| 2             | Владение специальной терминологией                                                                                  | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | <b>минимальный уровень:</b> как правило, избегает употребления специальных терминов;<br><b>(1балл)</b><br><b>средний уровень:</b> сочетает специальную терминологию с бытовой;<br><b>(3 балла)</b><br><b>максимальный уровень:</b> специальные термины употребляются осознано и в полном соответствии с их содержанием.<br><b>(5 баллов)</b> |

|   |                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Практическая подготовка</b><br>Практические умения и навыки, предусмотренные программой | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям                     | <b>минимальный уровень:</b> менее ½ предусмотренных умений и навыков;<br><b>(1балл)</b><br><b>средний балл:</b> более ½ объема усвоенных умений и навыков;<br><b>(3 балла)</b><br><b>максимальный уровень:</b> практически все умения и навыки<br><b>(5 баллов)</b>                                                                      |
| 3 | Владение специальным оборудованием и оснащение                                             | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения           | <b>минимальный уровень:</b> серьезные затруднения при работе с оборудованием;<br><b>(1балл)</b><br><b>средний уровень:</b> работа с оборудованием с помощью педагога;<br><b>(3 балла)</b><br><b>максимальный уровень:</b> работа с оборудованием самостоятельно, не испытывая особых трудностей. <b>(5 баллов)</b>                       |
|   | Творческие навыки                                                                          | Креативность в выполнении практических заданий                                         | <b>начальный уровень</b> развития креативности: выполнение лишь простейших практических заданий педагога;<br><b>(1балл)</b><br><b>репродуктивный уровень:</b> выполнение в основном задания на основе образца; <b>(3 балла)</b><br><b>творческий уровень:</b> выполнение практических заданий с элементами творчества. <b>(5 баллов)</b> |
| 1 | <b>Общеучебные умения и навыки ребенка</b><br>Учебно-интеллектуальные умения               | Самостоятельность в подборе и в анализе литературы, в учебно-исследовательской работе. | <b>минимальный уровень:</b> серьезные затруднения при работе с литературой, необходима постоянная помощь и контроль педагога; <b>(1балл)</b><br><b>средний уровень:</b> работа с литературой с помощью педагога и родителей; <b>(3 балла)</b><br><b>максимальный уровень:</b>                                                            |

|   |                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                         |                                                                                                                                                                                        | работа с литературой самостоятельно, не испытывая особых трудностей. <b>(5 баллов)</b>                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2 | Учебно-коммуникативные умения           | Адекватность восприятия информации, идущей от педагога, свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации                                                                | Смотрите выше.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | Учебно-организационные умения и навыки. | Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой.<br>Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям. | <b>минимальный уровень:</b> менее чем $\frac{1}{2}$ объема навыков соблюдения правил безопасности; <b>(1балл)</b><br><b>средний уровень:</b> более $\frac{1}{2}$ объема усвоенных навыков; <b>(3 балла)</b><br><b>максимальный уровень:</b> практически весь объем навыков за контрольный период.<br><b>(5 баллов)</b> |

## 2.6. Методические материалы

### Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные (беседы, объяснения, дискуссии);
- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям. Предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образом ситуациях);
- метод проблемного изложения;
- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);
- исследовательский.

**Технологии обучения:** групповое обучение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, технология развивающего обучения, коммуникативная технология обучения;

**Формы организации учебного занятия:** групповая;

**Дидактические материалы:** раздаточные материалы, задания;

**Алгоритм учебного занятия:**

Структура каждого занятия определяется его содержанием - изучением нового материала, повторением или закреплении пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний учащимися. Каждое занятие включает в себя 3 части:

1. Вводная часть
  - Организационный момент
  - Повторение теоретического материала предыдущего занятия
2. Основная часть
  - Практическая работа
3. Заключительная часть
  - Подведение итогов занятия. Рефлексия

## **2.7. Список литературы**

1. Бейктал Дж. Конструирует роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих.- М.: Лаборатория знаний, 2018-394 с.
2. Белиовская Л.Г./ Белиовский Н.А. Использование LEGO – роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс. 2016 г.
3. Белиовская Л.Г./ Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные по физике. Пропедевтический курс \_ ДМК Пресс, 2016 г.
4. Давыдкин М.Н. Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод. Указания/ М.Н. Давыдкин. – М. ж. ИЗД. дом НИТУ «МИСиС», 2019-22 с.
5. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №1/ сост. Ю.А. Серова – М.: Лаборатория знаний, 2019 – 248 с.
6. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов №2/ сост. Ю.А. Серова – М.: Лаборатория знаний, 2020 – 282 с.

7. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2018 г.

**Календарно-тематический план  
по программе «Программирование роботов», гр. 1,2  
(ПДО Епископоян Гурген Апресович)**

| №<br>п/п                                                     | Название разделов, тем                                                                                                                                             | К-во<br>часов | Дата    |      | Примечание |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|------|------------|
|                                                              |                                                                                                                                                                    |               | План    | Факт |            |
| Образовательный робототехнический модуль ТЕХНОЛАБ            |                                                                                                                                                                    |               |         |      |            |
| Введение (2)                                                 |                                                                                                                                                                    |               |         |      |            |
| 1.                                                           | Вводное занятие. Правила работы в компьютерном кабинете. История развития робототехники.                                                                           | 2             | 4.09.23 |      |            |
| Основы конструирования. Управление двухмоторной тележкой (4) |                                                                                                                                                                    |               |         |      |            |
| 2.                                                           | Знакомство с контроллером. Основы механической передачи, трехмерного моделирования, процесса работы одномерной тележки. Принципы управления двухмоторной тележкой. | 2             | 11.09   |      |            |
| 3.                                                           | Механическая передача, трехмерное моделирование, сборка робота, управление устройствами.                                                                           | 2             | 18.09   |      |            |
| Знакомство со средой программирования (6)                    |                                                                                                                                                                    |               |         |      |            |

|                                                                |                                                                                      |   |       |  |  |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--|--|
| 4.                                                             | Изучение среды программирования VexCode                                              | 2 | 25.09 |  |  |
| 5.                                                             | Изучение датчиков и управляющих элементов                                            | 2 | 02.10 |  |  |
| 6.                                                             | Базовые навыки программирования, программирование датчиков.                          | 2 | 09.10 |  |  |
| <b>Следование по линии. Простейшие регуляторы. (8 ч)</b>       |                                                                                      |   |       |  |  |
| 7.                                                             | Основы программирования робота, базовые знания о простейших регуляторах              | 2 | 16.10 |  |  |
| 8.                                                             | Сборка робота для следования по линии                                                | 2 | 23.10 |  |  |
| 9.                                                             | Следование по линии с одним датчиком света.                                          | 2 | 30.10 |  |  |
| 10.                                                            | Следование по линии с двумя датчиками света.                                         | 2 | 13.11 |  |  |
| <b>ПД-регилирование. Правило правой руки. Bluetooth. (8 ч)</b> |                                                                                      |   |       |  |  |
| 11.                                                            | Подсчет перекрестков на пути движения робота по линии.                               | 2 | 20.11 |  |  |
| 12.                                                            | Основы ПД- регулирования, исследование происхождения лабиринта, правило правой руки. | 2 | 27.11 |  |  |
| 13.                                                            | Сборка робота для прохождения лабиринта.                                             | 2 | 30.11 |  |  |
| 14.                                                            | Программа для прохождения лабиринта. Калибровка датчиков.                            | 2 | 04.12 |  |  |

| <b>Кегель ринг. Сумо. Траектория.(14 ч)</b>                                |                                                                                                                |   |       |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--|--|
| 15.                                                                        | Изучение соревновательных заданий начального уровня направления робототехника ( кегель ринг, сумо, траектория) | 2 | 11.12 |  |  |
| 16.                                                                        | Сборка робота для соревнования кегель ринг.                                                                    | 2 | 18.12 |  |  |
| 17.                                                                        | Программирование робота для соревнования кегель ринг.                                                          | 2 | 25.12 |  |  |
| 18.                                                                        | Сборка робота для соревнования сумо.                                                                           | 2 | 15.01 |  |  |
| 19.                                                                        | Программирование робота для соревнования сумо.                                                                 | 2 | 22.01 |  |  |
| 20.                                                                        | Сборка робота для соревнования траектория.                                                                     | 2 | 29.01 |  |  |
| 21.                                                                        | Программирование робота для соревнования траектория.                                                           | 2 | 05.02 |  |  |
| <b>Механизм захвата. Перенос груза. Сбор и сортировка объектов. (16 ч)</b> |                                                                                                                |   |       |  |  |
| 22.                                                                        | Исследование инверсии и определение штрих кода и перекрестка.                                                  | 2 | 12.02 |  |  |
| 23.                                                                        | Механизм захвата. Сборка устройства.                                                                           | 2 | 19.02 |  |  |
| 24.                                                                        | Механизм захвата. Программирование.                                                                            | 2 | 26.02 |  |  |
| 25.                                                                        | Механизм захвата. Перенос грузов на тренировочном поле.                                                        | 2 | 04.03 |  |  |
| 26.                                                                        | Механизм захвата. Сбор и сортировка объектов                                                                   | 2 | 11.03 |  |  |

|                                                                          |                                                                                                         |   |              |  |           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------|--|-----------|
| 27.                                                                      | Углубленное изучение двухмоторной тележки и различных механизмов захвата.                               | 2 | 18.03        |  |           |
| 28.                                                                      | Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (сортировщик)               | 2 | 25.03        |  |           |
| 29.                                                                      | Изучение соревновательных заданий сложного уровня направления робототехника (шорт- трек).               | 2 | 01.04        |  |           |
| <b>Инфракрасный датчик. Создание удаленно управляемой тележки. (6 ч)</b> |                                                                                                         |   |              |  |           |
| 30.                                                                      | Инфракрасный датчик. Исследование инфракрасного датчика.                                                | 2 | 08.04        |  |           |
| 31.                                                                      | Создание удаленно управляемой тележки.                                                                  | 2 | 15.04        |  |           |
| 32.                                                                      | Наладка и тестирование удаленной работы тележки. Изучение алгоритмизации данных, составление блок-схем. | 2 | 22.04        |  |           |
| <b>Работа над итоговым проектом. (6 ч)</b>                               |                                                                                                         |   |              |  |           |
| 33.                                                                      | Составление алгоритмов по направлениям робототехники (кегель ринг)                                      | 2 | 29.04        |  |           |
| 34.                                                                      | Составление алгоритмов по направлениям робототехники (сумо)                                             | 2 | 06.05        |  |           |
| 35.                                                                      | Составление алгоритмов по направлениям робототехники (сортировщик)                                      | 2 | 13.05        |  |           |
| <b>Итоговое занятие (2 ч)</b>                                            |                                                                                                         |   |              |  |           |
| 36.                                                                      | Итоговое занятие                                                                                        | 2 | 20.05        |  |           |
|                                                                          |                                                                                                         |   | <b>Итого</b> |  | <b>72</b> |



**Лист фиксации изменений и дополнений**

| Дата<br>внесения<br>изменений | Содержание изменения | Раздел | Подпись<br>лица,<br>внесшего<br>запись |
|-------------------------------|----------------------|--------|----------------------------------------|
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |
|                               |                      |        |                                        |