

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение города Бузулука  
«Средняя общеобразовательная школа № 4»

«Рассмотрено и утверждено»  
на заседании Педагогического Совета  
Протокол № 1 от «30» 08 2023г



Утверждаю  
Директор МОБУ «СОШ №4»  
О.В. Панфилова  
Приказ № 147 от « 30 » 08. 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОТОТЕХНИКА»  
на 2023-2024 учебный год**

**Составитель:**  
Святкин Евгений Петрович

г. Бузулук, 2023

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

### 1.1.1. Направленность программы

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность и ориентирована на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности и решения инженерных – технических задач.

Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов Robotrek и Arduino.

### 1.1.2 Уровень освоения программы

Освоение программы рассчитано на 1 год

Общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» модифицированная, технической направленности. Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. По программе предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 8 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля. При комплексном освоении программных модулей осуществляется целостное освоение содержания, при котором достигается основная цель программы. При разработке данной модульной программы учтены принципы, позволяющие учитывать разный уровень развития и разную степень освоения программного содержания обучающимися. Программа «Робототехника» предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике. Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

### 1.1.3 Актуальность программы.

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

Программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-Р);

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 г. №МО-16-09-01/826-ТУ);

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242. Образовательный процесс организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

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

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блоксхем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в модели программы проводятся на реальных конструкторах серии Robotrek - стажер, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции

Педагогическая целесообразность программы Программа предназначена для изучения основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся; способствуют освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов; направлены на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике. Содержание программных модулей способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий. Особое внимание уделяется математическим исследованиям и построению алгоритмов. Важный компонент занятий - практическое применение сконструированных моделей. Педагогическая целесообразность программы «Робототехника» в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся

объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **1.1.5 Адресат программы**

Программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 11-13 лет.

Группы формируются по принципам:

9- 10 лет – начальное звено;

11-14 лет – основное звено.

Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп: 1 год обучения – 15 человек; (в каждом классе).

Возрастные особенности обучающихся 9 - 14 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- высокий уровень активности;
- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);
- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

### **1.1.6 Объем и сроки реализации программы**

Программа «Робототехника» реализуется за 1 учебный год:

Начальное звено - 34 учебных часов,

Основное звено - 68 учебных часов

### **1.1.7 Формы организации образовательного процесса**

В общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» занятия могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом.

#### **Коллективные формы.**

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива. Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

#### **Индивидуальные формы**

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Индивидуальная усложненная программа с одаренными детьми. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей

Образовательная деятельность	Формы организации
Учебная деятельность	Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия и т.д
Воспитательная деятельность	Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сстевых проектах технической направленности и т.д.

### 1.1.8 Режим занятий

Учебные занятия по программе проводятся 3 раза в неделю по 1 учебному часу в начальном звене и 2 учебным часам в основном звене. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим планированием, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

### 1.1.9 Особенности организации образовательного процесса

**Формами организации образовательной процесса** являются дистанционные, очные технологии и использование электронного обучения.

Образовательные конструкторы Robotrek – стажер представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течение всей будущей жизни.

Что такое Robotrek-конструирование? Ещё одно веяние моды или требование времени? Robotrek-конструирование – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Robotrek конструктор побуждает работать, в равной степени, и голову, и руки учащегося. Конструктор помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлечённо работая и видя конечный результат.

**Организационными формами обучения** являются групповые, индивидуальные занятия в группе.

### 1.2 Цель и задачи программы

**Цель:** Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования

**Задачи:**

Воспитывающие - формировать творческое отношение по выполняемой работе; - воспитывать умение работать в коллективе; - формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата; -формировать навыки проектного мышления.

Развивающие -развивать творческую инициативу и самостоятельность; -развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие - дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств; - научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; -сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

### 1.3 Содержание программы.

#### 1.3.1 Учебный план.

#### Учебно-тематический план Робототехника

Начальное звено

(34 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля (аттестации)
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1 Введение в робототехнику	4	4		опрос
2	Тема 2 Первые шаги в робототехнику	5	2	3	Опрос, практическая работа
3	Тема3. Работа с материнской платой.	2	1	1	Опрос, практическая работа
4	Тема 4. Мозг робота MCU	2	1	1	Опрос, практическая работа
5	Тема 5. Трассирующая линия.	3	1	2	Опрос, практическая работа
6	Тема 6: «Сенсоры»	8	5	3	Опрос, практическая работа
8	Тема: 7. Повторение. Создание своего робота	8	3	7	Опрос, практическая работа
<b>Итого часов:</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	

#### Учебно-тематический план Робототехника

Основное звено

(68 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля (аттестации)
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1 Введение в робототехнику	4	4		опрос
2	Тема 2 Первые шаги в робототехнику	9	3	6	Опрос, практическая работа
3	Тема3. Работа с материнской платой.	6	2	4	Опрос, практическая работа
4	Тема 4. Мозг робота MCU	6	2	4	Опрос, практическая работа
5	Тема 5. Трассирующая линия.	7	2	5	Опрос, практическая работа
6	Тема 6: «Сенсоры»	15	5	10	Опрос, практическая работа
8	Тема: 7. Повторение. Создание своего робота	21	3	18	Опрос, практическая работа
<b>Итого часов:</b>		<b>68</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	

### 1.3.2 Содержание учебного плана

№ п/п	Год обучения	Класс	Количество часов	Количество часов теории	Количество часов практики
1	2023 – 2024 (первый)	Начальная школа	34	17	17
2	2023 – 2024 (первый)	Основная школа	68	21	47

#### Тема Введение в робототехнику

Инструктаж по технике безопасности.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.

Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов.

История робототехники. от глубокой древности до наших дней.

Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Соревнования роботов.

#### Тема Первые шаги в робототехнику

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора

Знакомство детей с конструктором с РОБОТРЕК- деталями, с цветом РОБОТРЕК-элементов.

Продолжение знакомства детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, и вариантами их скреплений. Выработка навыка различения деталей в

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры.

Понятие «плечо груза». Построение модели,

Продолжить знакомство детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, которые похожи на формочки, и вариантами их скреплений. Продолжить составление РОБОТРЕК-словаря. Вырабатывать

#### Тема Работа с материнской платой.

Изучаем структуру материнской платы, режима работы, разъемы подключения датчиков, питания, моторов, делаем схемы работы. Знакомимся с принципом работы пульта ДУ

Производим сборку робота «БИПЛАН» по технологической карте, изучаем подключения материнской платы и использование пульта ДУ, режима работы пульта и материнской платы с использованием датчика ДУ,

#### Тема Мозг робота MCU

Производим сборку робота «Вертушку» по технологической карте, изучаем принцип работы электромотора в комплексе с датчиком ДУ, повторяем режимы работы материнской платы

Сборка робота осуществляется с применением различных блоков конструктора Роботрек Стажер, закрепляем принципы работы пульта ДУ в комбинации с датчиком ДУ, мотором



### **Тема Трассирующая линия.**

Изучаем понятие «трассирующая линия», создаем черную трассирующую линию, собираем робота на базе материнской платы с применением ИК- датчика. Собираем роботов согласно технологическим картам.

### **Тема «Сенсоры»**

Изучаем принципа работы сенсорного датчика, применение его на практике. Собираем роботов согласно технологическим картам.

### **Тема Законы движения.**

Изучаем законы движения, принципы работы механизмов, применение их в практической области построения роботов, Собираем роботов согласно технологическим картам.

### **Тема: Повторение. Создание своего робота**

На основе изученного материала, учащиеся разрабатывают свои проекты по робототехнике, построение робота производится без технологической карты, на основе ранее изученного и закрепленного материала

### **Тема: Повторение изученного**

Учащиеся вспоминают что проходили ранее, применяют на практике.

## **1.4 Планируемые результаты**

### **Личностные**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### **Метапредметные**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и

сверстниками; работать индивидуально и в группе;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационнокоммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

### **Предметные**

- усвоение правил техники безопасности;

-использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;

-приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

-приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий:

### 2.1 Календарный учебный график

#### Календарно - тематическое планирование начальное звено (34 часа)

№ п/п	Номер урока в теме и тема занятия	Краткое описание содержания занятия	Кол - во часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения	Примечания
1	<b>Тема 1 Введение в робототехнику часов</b> Инструктаж по технике безопасности	Инструктаж по технике безопасности.	1			
2	Идея создания роботов. История робототехники.	Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в	1			
3	Что такое робот.	Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению.	1			
4	Виды современных роботов. Соревнования роботов	Соревнования роботов.	1			
5	<b>Тема 2 Первые шаги в робототехнику</b> Знакомство с конструктором	Знакомство с основными составляющими	1			
6	Путешествие по РОБОТРЕК-стране. Исследователи цвета	Знакомство детей с конструктором с РОБОТРЕК- деталями,	1			
7	Исследование и сборка моделей конструктора. (Черепашка, краб, пингвин)	Продолжение знакомства детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, и	1			
8	Изучение принципа работы рычага, сборка модели «Рука инспектора Гаджета»	Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг	1			
9	Собираем модель «вертолета Лячи» используя различные блоки	Продолжить знакомство детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, которые похожи на	1			

10	<b>Тема3. Работа с материнской платой.</b> 1. Изучаем структуру и принцип работы материнской платы	Изучаем структуру материнской платы, режима работы, разъемы подключения датчиков, питания, моторов, делаем схемы	1			
11	Собираем робота используя режимы работы материнской платы: «БИПЛАН»	Производим сборку робота «БИПЛАН» по технологической карте, изучаем подключения материнской платы и использование пульта ДУ, режима работы	1			
12	<b>Тема 4. Мозг робота MCU/</b> Изучаем режимы и команды управленияMCU. Собираем робота «Вертушку»	Производим сборку робота «Вертушку» по технологической карте, изучаем принцип работы электромотора в комплексе с датчиком	1			
13	Управление роботом – пульт дистанционного управления. Собираем робота «Боевой автомобиль».	Сборка робота осуществляется с применением различных блоков конструктора Роботрек Стажер, закрепляем	1			
14	<b>Тема 5. Трассирующая линия.</b> Изучаем понятие трассирующей линии	Изучаем понятие «трассирующая линия»,	1			
15 16	Практически используем трассирующую линию собираем робота «Паровозик Томас»	Создаем черную трассирующую линию, собираем робота на базе материнской платы с применением	2			
17 18	<b>Тема 6. «Сенсоры»</b> Что такое авоидер? Изучаем принцип работы ИК-датчика, собираем робот «Хуна-Е», создаем HunaRobo-словарь	Собираем робота «Хуна-Е» способного обходить препятствия, анализ препятствий осуществляется с помощью 2-х ИК датчиков, по	2			
19 20	Глаза робота – ИК датчик 2. Собираем робота «Скорпион» следующего за объектами	Собираем робота который движется за объектами, в зависимости от	2			
21	Мышцы робота – двигатель. Изучаем работу двигателя. 1. Изучаем принцип работы и управления двигателем	Собираем робота «Пингвин», который перемещаясь исполняет танец	1			

22	Серводвигатель	Изучаем понятие и принцип работы серводвигателя. Используя технологическую карту	2			
23	2. Собираем робота «Футболист»					
24	Игра в футбол	Используя модели роботов «Футболист», достраиваем ворота, пробывем сыграть в	1			
25	<b>Тема 7: «Повторение</b>	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы,	2			
26	<b>»Повторение:</b> собираем своего робота на основе режимов работы материнской платы с использованием двигателей	разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя				
27	<b>Повторение:</b> собираем своего робота с использованием ИК-датчиков. (Трассирующая линия)	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы,	2			
28		разрабатывая свою				
29	<b>Повторение:</b> собираем робота с использованием ИК-датчиков. (обход препятствий).	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы,	2			
30		разрабатывая свою				
31	<b>Повторение:</b> собираем робота с использованием режимов материнской платы. (свободное движение)	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы,	1			
32		разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя				
33	<b>Итоговый проект:</b> собираем модель робота по собственному замыслу.	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы,	2			
34	Защита своей модели робота.	Ребята представляют свои собранные модели, рассказывают об их уникальности и что они могут делать.	1			
Всего: 34 часа						

**Календарно - тематическое планирование основного звена (68 часов)**

№ п/п	Номер урока в теме и тема занятия	Краткое описание содержания занятия	Кол - во часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения	Примечания
1	<b>Тема 1 Введение в робототехнику часов</b> Инструктаж по технике безопасности	Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.	1			
2	Идея создания роботов. История робототехники.	Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в	1			
3	Что такое робот.	Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению.	1			
4	Виды современных роботов. Соревнования роботов	Соревнования роботов.	1			
5	<b>Тема 2 Первые шаги в робототехнику</b> Знакомство с конструктором	Знакомство с основными составляющими	1			
6	Путешествие по РОБОТРЕК-стране. Исследователи цвета	Знакомство детей с конструктором с РОБОТРЕК- деталями, с цветом	1			
7	Исследование и сборка моделей конструктора. (Черепашка, краб, пингвин)	Продолжение знакомства детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, и вариантами их скреплений. Выработка	1			
8 9	Изучение принципа работы рычага, сборка модели «Рука инспектора Гаджета»	Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг	2			
10 11 12 13	Собираем модель «вертолета Апачи» используя различные блоки	Продолжить знакомство детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, которые похожи на	4			

14 15	<b>Тема3. Работа с материнской платой.</b> 2. Изучаем структуру и принцип работы материнской платы	Изучаем структуру материнской платы, режима работы, разъемы подключения датчиков, питания, моторов, делаем схемы	2			
16 17 18 19	Собираем робота используя режимы работы материнской платы: «БИПЛАН»	Производим сборку робота «БИПЛАН» по технологической карте, изучаем подключения материнской платы и использование пульта ДУ, режима работы	4			
20 21	<b>Тема 4. Мозг робота MCU/</b> Изучаем режимы и команды управления MCU. Собираем робота «Вертушку»	Производим сборку робота «Вертушку» по технологической карте, изучаем принцип работы электромотора в комплексе с датчиком	2			
22 23 24 25	Управление роботом – пульт дистанционного управления. Собираем робота «Боевой автомобиль».	Сборка робота осуществляется с применением различных блоков конструктора Роботрек Стажер, закрепляем	4			
26	<b>Тема 5. Трассирующая линия.</b> Изучаем понятие трассирующей линии.	Изучаем понятие «трассирующая линия»,	1			
27 28 29 30 31	Практически используем трассирующую линию собираем робота «Паровозик Томас»	Создаем черную трассирующую линию, собираем робота на базе материнской платы с применением	6			
33 34 35 36 37 38	<b>Тема 6. «Сенсоры»</b> Что такое авоидер? Изучаем принцип работы ИК-датчика, собираем робот «Хуна-Е», создаем HunaRobo-словарь	Собираем робота «Хуна-Е» способного обходить препятствия, анализ препятствий осуществляется с помощью 2-х ИК датчиков, по	6			
39 40 41 42	Глаза робота – ИК датчик 2. Собираем робота «Скорпион» следующего за объектами используя ИК датчик	Собираем робота который движется за объектами, в зависимости от	4			
43	Мышцы робота – двигатель. Изучаем работу двигателя. 3. Изучаем принцип работы и управления двигателем	Собираем робота «Пингвин», который перемещаясь исполняет танец	1			

44	Серводвигатель	Изучаем понятие и принцип работы серводвигателя. Используя технологическую карту	3			
45	4. Собираем робота					
46	«Футболист»					
47	Игра в футбол	Используя модели роботов «Футболист», достраиваем ворота, пробуем сыграть в	1			
48	<b>Тема 7: «Повторение</b>	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы,	6			
49	<b>Повторение:</b> собираем своего робота на основе режимов работы материнской платы с использованием двигателей	разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя				
50						
51						
52						
53						
54	<b>Повторение:</b> собираем своего робота с использованием ИК-датчиков. (Трассирующая линия)	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою	4			
55						
56						
57						
58	<b>Повторение:</b> собираем робота с использованием ИК-датчиков. (обход препятствий).	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою	3			
60						
61						
62	<b>Повторение:</b> собираем робота с использованием режимов материнской платы. (свободное движение)	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя	2			
63						
64	<b>Итоговый проект:</b> собираем модель робота по собственному замыслу.	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя	4			
65						
66						
67						
68	Защита своей модели робота.	Ребята представляют свои собранные модели, рассказывают об их уникальности и что они могут делать.	1			
Всего: 68 часов						



## 4.2 Условия реализации программы

### Учебно – методическое обеспечение

Программой предусматриваются занятия стандартные и нестандартные: занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и парботки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях педагог применяет комплекс разнообразных педагогических методов, в частности по классификации С.А. Смирновой:

Методы получения новых знаний • рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности • практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта • метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса • формирование готовности восприятия учебного материала; • метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся • творческое задание, создание креативного поля; метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся;и учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива; • наблюдение за работой обучающихся.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой. индивидуальный подход в обучении.

В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу.

Средства обучения также разнообразны в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции: - экранные видео лекции, OBS studio (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике); - видео ролики; - информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе; - мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся. Современные образовательные технологии

Здоровьесберегающие технологии

На занятиях осуществляется разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся:

- технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения);

- технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии);

- экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки и разработка алгоритмов на электронных устройствах);

- технологии обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ). В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях.

Информационные технологии

Создание компьютерных презентаций.. Поиск информации в Internet. Создание веб – страниц в сети интернет с разработкой встроенных приложений на базовой алгоритмизации. Техника безопасности Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале.

Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности. В соответствии с «Положением о дистанционном обучении» предполагается при реализации данной программы дистанционное обучение с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии

обучающихся и педагогических работников.

Формы ДОТ: e-mail; дистанционное обучение в сети Интернет, видео уроки, on-line тестирование, of-line тестирование, интернет-занятия, надомное обучение с дистанционной поддержкой, облачные сервисы, и т.д.

**Материально-техническое обеспечение:**

- компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов Robotrek;
- наборы конструкторов: Robotrek Стажер – 5 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- ящик для хранения конструкторов;
- проектор.

**Кадровое обеспечение:** реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» осуществляет педагог образования по технической направленности.

### 4.3 Формы контроля и аттестации

Программой «Робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный.

**Предварительный контроль** проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

**Промежуточный контроль.** В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

**Текущий контроль** проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

**Итоговый контроль** проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах.

На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

**Формы контроля:** опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

**Формы подведения итогов:**

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.

#### 4.4 Оценочный материал

**Мониторинг** осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов - «хорошо», свыше 80 баллов - «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности - до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и активности в работе кружка.

Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность - накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

**Таблица 1**  
**Критерии оценки результатов технологической подготовки**

	<b>Знать/понимать</b>	<b>Умение использовать</b>	<b>Владение опытом</b>	<b>Наличие личностных качеств</b>
<b>1 балл</b>	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
<b>2 балла</b>	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
<b>3 балла</b>	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
<b>4 балла</b>		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
<b>5 баллов</b>			Богатый опыт	

**Таблица 2**  
**Мониторинг результатов обучения ребенка**  
по дополнительной образовательной программе «Робототехника для школьников»

<b>Показатели (оцениваемые параметры)</b>	<b>Методы</b>
<p>1. Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Наличие общих представлений (менее 1/2 объема знаний)</li> <li>■ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2)</li> <li>■ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем)</li> </ul>	<p>Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование</p>
<p>2. Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).</li> <li>■ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов).</li> <li>■ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения)</li> </ul>	<p>Контрольное задание</p>
<p>3. Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Очень незначительный опыт;</li> <li>■ Незначительный балл (от случая к случаю);</li> <li>■ Эпизодическая деятельность;</li> <li>■ Периодическая деятельность;</li> <li>■ Богатый опыт (систематическая деятельность)</li> </ul>	<p>Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение</p>
<p>4. Сформированность личностных качеств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Очень низкая (проявились отдельные элементы);</li> <li>■ Низкая (проявилась частично);</li> <li>■ Недостаточно высокая (проявилась в основном);</li> <li>■ Высокая (проявились полностью)</li> </ul>	<p>Анализ, наблюдение, собеседование</p>

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 3.

Таблица 3.

**Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения «Робототехника для школьников», ЦДО Бородавка Н.А.**

Ф.И.О.	Знать/ понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi/\Pi * 100\%$$

Где  $K_{\text{усв}}$  - коэффициент усвоения

$\Phi$  - фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

$\Pi$  - полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

#### 4.5 Методические материалы

Для реализации программы «Робототехника» используются следующие учебно методические материалы:

1. Робототехника с Хунаробо начальный уровень, в двух чвстях;
2. Робототехника с Хунаробо средний, в двух чвстях;
3. Робототехника с Хунаробо продвинутый уровень, в двух чвстях;

## Список литературы:

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с.
3. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. - 520 с.
4. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
5. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - Москва: Гостехиздат, 2009. - 280 с.
6. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. - Москва: Мир, 2016. - 183 с.
7. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Мапков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с.
8. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
9. Краснова, С. А. Блочный синтез систем управления роботами-манипуляторами в условиях неопределенности / С.А. Краснова, В.А. Уткин, А.В. Уткин. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
10. Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление: моногр. / Джон Крейг. - М.: Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
11. Куафе, Ф. Взаимодействие робота с внешней средой / Ф. Куафе. - Москва: ИЛ, 2009. - 465 с.
12. Мобильные роботы. Робот-колесо и робот-шар: моногр. - Москва: Гостехиздат, 2013. - 532 с.
13. Перспективные направления развития информационно-коммуникационных технологий. - М.: Научная книга, 2007. - 272 с.
14. Потапова, Р. К. Речевое управление роботом. Лингвистика и современные автоматизированные системы / Р.К. Потапова. - Москва: СИНТЕГ, 2012. - 328 с.
15. Рэндал, У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика / Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. - М.: Техносфера, 2015. - 312 с.
16. Тимофеев, А. В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 2005. - 192 с.
17. Тывес, Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л.И. Тывес. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
18. Удивительная техника. - М.: Эксмо, Наше слово, 2016. - 176 с.
19. Форд, Мартин Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы: моногр. / Мартин Форд. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 430 с.
20. Хиросэ, Шигео Бионические роботы. Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы / Шигео Хиросэ. - М.: Институт компьютерных исследований, 2014. - 256 с.