

Отдел образования администрации Сосновского района  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Сосновская средняя общеобразовательная школа № 2  
имени кавалера ордена Мужества Ильи Юрьевича Уланова



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Основы программирования и конструирования  
робототехнических систем»**

Возраст учащихся: 7-15 лет  
Срок реализации: 1 год  
Уровень освоения программы: стартовый

**Автор-составитель:**  
Епихин Дмитрий Анатольевич  
педагог дополнительного образования

р.п. Сосновка, 2024г.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

<b>1. Учреждение</b>	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Сосновская средняя общеобразовательная школа № 2 имени кавалера ордена Мужества Ильи Юрьевича Уланова
<b>2. Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая программа технической направленности «Основы программирования и конструирования робототехнических систем»
<b>3. Сведения об авторе:</b>	
<b>3.1. Ф.И.О., должность</b>	Епихин Дмитрий Анатольевич, педагог дополнительного образования
<b>4. Сведения о программе:</b>	
<b>4.1. Нормативная база:</b>	<p>-Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»(с изменениями и дополнениями);</p> <p>-Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;</p> <p>-Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства от 31.03.2022 г. № 678-р);</p> <p>-Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);</p> <p>-Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);</p> <p>-Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";</p> <p>-Устав МБОУ Сосновской СОШ № 2 им. И.Ю. Уланова</p>
<b>4.2. Область применения</b>	Дополнительное образование
<b>4.3. Направленность</b>	Техническая
<b>4.4. Тип программы</b>	Модифицированная
<b>4.5.Целевая направленность программы</b>	Общеразвивающая
<b>4.6.Возраст обучающихся по программе</b>	7-15 лет
<b>4.7. Продолжительность обучения</b>	1 год

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **Пояснительная записка.**

Дополнительная образовательная программа «Основы программирования и конструирования робототехнических систем» предназначена для обучения основам, компьютерной грамотности, а также знакомство с робототехникой, управлением и применением моделирования в жизни человека. Курс для реализации в системе дополнительного образования.

*Направленность программы – техническая*

*Новизна программы* заключается в занимательной форме знакомства обучающихся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры. Эти занятия дают детям представление о роботостроении и IT-технологиях, что является ориентиром в выборе будущей профессии.

*Актуальность, практическая значимость и целесообразность программы*

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Новое время порождает принципиально новый облик ученика, центральным компонентом которого становится готовность к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире.

Требования времени и общества к информационной компетентности учащихся постоянно возрастают. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Современное образование в настоящее время должно соответствовать целям опережающего развития. Это возможно благодаря изучению не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, а также ориентации как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Таким требованиям может отвечать робототехника, или образовательная робототехника.

Образовательная робототехника может широко использоваться при организации, как учебного процесса, так и внеурочной деятельности.

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Для достижения требований стандарта к результатам обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность уже в начальной школе и развить их способности на следующих этапах школьного образования.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

В робототехнических конструкторах заложена игровая деятельность, которая характерна возрасту детей начальной школы. Кроме того, конструирование повышает мотивацию обучающихся к овладению новыми знаниями. При работе с конструкторами используются межпредметные связи: информатика и математика, физика и технология, физика и математика, окружающий мир и экология. Они опираются на естественный интерес обучающихся к игре, разработке и постройке различных механизмов.

Аспект интеграции и практической направленности связан со сборкой и программированием самих роботов. Эта деятельность стимулирует изучение современных сред

и технологий программирования и в некотором смысле моделирует жизненные ситуации, когда необходимо собрать техническую систему, запрограммировать её и только после этого запустить в эксплуатацию.

Работа с компьютерами и цифровым оборудованием, сборка роботов и проведение экспериментов по исследованию окружающей среды способствуют достижению таких метапредметных результатов освоения образовательной программы общего образования, указанных в стандартах нового поколения, как владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab.

Образовательная программа по робототехнике «Основы программирования и конструирования робототехнических систем» это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении учащихся будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающийся может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике «Основы программирования и конструирования робототехнических систем» технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого, обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

#### *Отличительная особенность программы*

Программа «Основы программирования и конструирования робототехнических систем» имеет большое значение для решения ряда воспитательных и социальных проблем. Воспитание происходит через сетевое взаимодействие с Центром дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум-Тамбов». Использование сетевого взаимодействия, обогащает характер как содержательно, организационно, так и управленчески деятельность учреждения образования. Использование сетевого взаимодействия в деятельности учреждения образования способствует расширению социальных, педагогических возможностей, границ взаимодействия.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов и Lego Mindstorms как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Учебный материал в разделах программы располагается по принципу концентров, т.е. каждый этап обучения является базовым для следующего, а для предыдущего расширенным и усложненным смысловым продолжением.

В конце учебного года проводится итоговое занятие, где определяются и фиксируются в протоколе достижения каждого обучающегося.

#### *Адресат программы*

Программа «Основы программирования и конструирования робототехнических систем» адресована учащимся 7-15 лет.

#### *Объём и срок освоения программы*

Программа «Основы программирования и конструирования робототехнических систем» рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 72 часа.

#### *Формы сетевого взаимодействия*

Использование формы сетевого взаимодействия осуществляется на основании договора между организациями. При сетевом взаимодействии обеспечивается доступность качественного образования, вариативность образования, повышение профессиональной компетентности педагога. Центр дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум-Тамбов» оснащен современным высокотехнологичным учебным и учебно-производственным оборудованием, программным обеспечением, расходными материалами по направлениям: IT-квантум, лазерквантум, космоквантум, промышленный дизайн, робоквантум. Миссия «Детского технопарка «Кванториум-Тамбов» заключается в содействии ускоренному техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, внедряя эффективные модели образования, доступные для тиражирования во всех регионах страны.

#### *Формы обучения*

Основной формой учебной работы является групповое занятие.

#### *Режим занятий*

Занятия объединения проводятся 1 раз в неделю, по два учебных часа с перерывом между занятиями 10 минут. Длительность учебного занятия – 45 минут.

Наполняемость учебной группы – 10 – 12 человек.

#### *Условия реализации программы*

Просторный учебный кабинет с хорошим освещением, компьютерные столы, стулья. Компьютерное оборудование с установленным программным обеспечением, конструкторы Lego Mindstorms, мультимедиа проектор.

В ходе реализации программы предусмотрены следующие формы организации занятий:

Младший школьный возраст:

- беседа с игровыми элементами;
- соревнование;
- тематический праздник.

Средний школьный возраст:

- беседа;
- тематическая экскурсия;
- лекция;
- тематические задания по подгруппам;
- соревнование, конкурс.

**Цель программы** – Сформировать и развить у учащихся интерес к основам работы на компьютере, программирования, управления, применения моделирования в жизни человека на основе робототехники.

#### **Задачи программы:**

#### **Обучающие задачи:**

1. Дать первоначальные знания по устройству робототехнических систем.
2. Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств.

3. Формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

**Развивающие задачи:**

1. Развить навыки построения моделей и научить основам работы с оборудованием и программным обеспечением.
2. Способствовать профессиональной ориентации учащихся, усиливая межпредметную и внутрипредметную интеграции знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы информационной и технической направленности.
3. Содействовать формированию у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять полученные знания.
4. Развивать пространственное мышление и воображение.

**Воспитательные задачи:**

1. Формировать творческое отношение по выполняемой работе.
2. Воспитывать умение работать в коллективе
3. Воспитывать уважение к точным наукам, понимание их жизненной необходимости, стремление к дальнейшему обучению.

**1.2. Содержание программы**

**Учебный план**

№ п/п	Разделы программы, темы занятий	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Введение в робототехнику</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	Начальная диагностика (входной контроль)
1.1	Правила поведения и ТБ в кабинете ЛЕГО, а также при работе с конструктором.	2	2	0	
1.2	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	2	1	1	
1.3	Знакомство с NXT. Кнопки управления.	2	1	1	
1.4	Дисплей. Использование дисплея NXT.	2	1	1	
<b>Раздел 2. Конструирование</b>		<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	Текущий контроль (тесты, практические задания, проект)
2.1	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	1	1	
2.2	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1	
2.3	Программа Lego Mindstorm.	2	1	1	
2.4	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1	
2.5	Знакомство с моторами и датчиками.	2	1	1	
2.6	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2	0	2	
2.7	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы движения по прямой.	2	1	1	
2.8	Управление одним мотором. Движение вперед-назад	2	1	1	
2.9	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1	

№ п/п	Разделы программы, темы занятий	Всего часов	В том числе		Форма контроля	
			Теория	Практика		
2.10	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1		
2.11	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1		
2.12	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика.	2	1	1		
2.13	Движение по линии.	2	1	1		
2.14	Проект «Автомобиль».	2	0	2		
2.15	Использование датчика расстояния.	2	1	1		
2.16	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	2	1	1		
2.17	Изготовление робота исследователя.	2	1	1		
<b>Раздел 3. Робототехнические системы</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		Текущий контроль (проект)
3.1	Мини-проект «Гольф»	2	1	1		
3.2	«Сигнализация и Радар»	2	1	1		
3.3	Мини-проект «Охотник»	2	1	1		
3.4	Мини-проект «Сортировочная машина»	4	1	3		
3.5	Разработка и реализация творческого проекта	4	0	4		
<b>Раздел 4. Соревновательная робототехника</b>		<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	Соревнование моделей	
4.1	Введение в соревновательную робототехнику	2	2	0		
4.2	Соревнование «Сумо»	4	1	3		
4.3	Соревнование «Кегельринг»	4	1	3		
4.4	Соревнование «Дорога»	4	1	3		
<b>Раздел 5. Итоги курса</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Итоговая диагностика	
4.1	Итоговое обобщение, повторение, контроль	2	0	2		
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>29</b>	<b>43</b>		

### Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение в робототехнику

Правила техники безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Общая и профессиональная робототехника. Соревновательная робототехника. Примеры робототехнических систем. Роботы в мире людей. Наборы Lego Mindstorm NXT2.0. Специфика и разновидности комплектаций наборов Lego. Обзор компонентов и программного обеспечения.

#### Раздел 2. Конструирование

*Теория.* Конструктор (состав, возможности): основные детали (название и назначение); датчики (назначение, единицы измерения); двигатели; микрокомпьютер NXT; аккумулятор (зарядка, использование). Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Движение вперёд-назад.

Использование команды «Жди». Управление двумя моторами с помощью команды «Жди». Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ. Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия.

*Практика.* Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование: мотор, датчик освещенности, датчик звука, датчик касания, ультразвуковой датчик. Структура меню NXT. Снятие показаний с датчиков. Тестирование моторов и датчиков. Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT. Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Создание двухступенчатых программ. Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ. Отображение параметров настройки блока. Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Перемещение Блока «Переключатель». Настройка Блока «Переключатель». Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещенности.

### **Раздел 3. Робототехнические системы**

Применение полученных знаний раздела I и II для решения комплексных задач для организации таких робототехнических системы как «Гольф», «Сигнализация и Радар», «Охотник», «Сортировочная машина».

*Теория.* Введение в проектную деятельность. Теоретические аспекты программирования сложных робототехнических систем. Вложенные условия и вложенные циклы. Дополнительные возможности визуальной среды разработки.

*Практика.* В качестве мини-проекта «Гольф» необходимо создать робота, способного отбивать шарики. Ключика приводится в движение сервомотором. На следующем этапе производится модификация робота до возможности поиска мячиков, то есть необходимо использование датчика цвета. Рассматриваются вопросы конструкторских решений.

В качестве проекта «Сигнализация и радар» рассматривается охранный робот, способный реагировать на открытую дверь, а также робот охраняющий объект. В качестве модификации «радар» рассматривается модель робота, способная контролировать небольшую территорию, перемещаясь по её периметру. Рассматриваются физические особенности поворота робототехнической системы на определённый угол, а также проблемы программирования данной задачи.

При реализации мини-проекта «Охотник» необходимо создать робота с захватывающим механизмом. Рассматриваются различные конструкторские решения организации ковша, челюсти крокодила, иные захватывающие системы. Робот должен быть способен к поиску и захвату объекта.

Введение в проектную технологию. Правила написания проекта. Виды проектов. Использование робототехнических систем в реализации интегрированного проекта. Разработка и защита проектов.

### **Раздел 4. Соревновательная робототехника**

*Теория.* Введение в соревновательную робототехнику. Виды соревнований. Спортивные роботы и роботы-помощники. Сумо, кегельринг, дорога, линия, сортировщик и лестница. Принципы конструирования. Физические аспекты разработки проекта. Точность расчетов.

*Практика.* Конструирование и программирование роботов для соревнований. Проведение испытаний. Соревнования роботов. Круглые столы по вопросам эффективности той или иной модели робота.



## Раздел 5. Итоги курса

*Практика.* Контрольное тестирование. Обучающиеся отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. Далее проводится анализ полученных результатов.

### 1.3. Планируемые результаты

*Личностные:*

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

*Метапредметные результаты*

- принимать учебную задачу, планировать учебную деятельность, осуществлять итоговый и пошаговый контроль реализации поставленной задачи;
- адекватно воспринимать оценочные суждения педагога и товарищей;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия с учетом сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осуществлять поиск информации; использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- аргументировать свою точку зрения, выслушивать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками

*Предметные результаты*

В конце курса обучения обучающиеся должны:

Знать	Уметь
<ul style="list-style-type: none"><li>• Теоретические основы создания робототехнических устройств;</li><li>• Элементную базу при помощи которой собирается устройство;</li><li>• Порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;</li><li>• Порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;</li><li>• Соединение деталей LEGO;</li><li>• Основные алгоритмические конструкции;</li><li>• Команды для реализации основных</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Читать технологические карты и собирать модели по заданной схеме (алгоритму выполнения задания);</li><li>• Работать в компьютерной среде ROBO LAB ( вводить , запускать и корректировать программы);</li><li>• Осуществлять связь между компьютером и моделью LEGO;</li><li>• Собирать модели LEGO по собственным разработкам;</li><li>• Использовать датчики для управления моделью;</li></ul>

<p>алгоритмических конструкций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы LEGO для определения состояния окружающей среды;</li> <li>• Возможности ROBO LAB для проведения компьютерного эксперимента с датчиками;</li> <li>• Правила техники безопасности при работе инструментом и электрическими приборами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Составлять алгоритмы и программы для собственных моделей;</li> <li>• Оформлять проектную работу.</li> </ul>
--	--

## Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36.

Дата окончания и начала учебных периодов

Начало занятий группы с 10 сентября, окончание занятий 31 мая.

Продолжительность каникул с 1 июня по 31 августа.

### 2.2. Условия реализации программы Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

#### Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

### 2.3. Форма аттестации.

#### *Формы контроля и подведения итогов реализации программы.*

Оценка качества реализации программы включает в себя вводный, текущий и итоговый контроль учащихся.

**Вводный контроль (начальная диагностика)** осуществляется в начале обучения в виде тестирования и практических заданий.

**Текущий контроль** осуществляется в течении всего обучения по программе в ходе беседы и практических работ на занятиях (тесты, проекты, соревнование моделей).

**Итоговый контроль (итоговая диагностика):** Определение результатов работы и степени усвоения знаний, умений и навыков, сформированности личностных качеств.

Итоговый контроль проводится по результатам всего обучения в виде тестов и соревнований.

### 2.4. Оценочные материалы

Определение результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе. (Приложение 1)

Определение развития личности учащихся в системе дополнительного образования. (Приложение 2)

### 2.5. Методические материалы

В образовательном процессе используются такие технологии как: информационно-коммуникационные технологии; технологии проблемного, развивающего обучения, здоровьесберегающие (компенсаторно-нейтрализующие): проведение физкультминуток и физкультпауз, позволяющие частично нейтрализовать стрессогенные воздействия, снять

психоэмоциональное напряжение. Методы и приёмы обучения и воспитания используются с учётом возрастных особенностей.

Словесные: рассказ педагога, беседы.

Приемы: пояснение, указание, педагогическая оценка.

Наглядные: наблюдение, изучение схем, учебно-наглядных пособий.

Приемы: показ образца, указания, разъяснения, пояснение, объяснение.

Практические: упражнение, игровой метод, решение ребусов, кроссвордов, занимательных заданий проектный метод.

#### Методическое обеспечение программы

Тема	Методы и приемы	Форма организации	Материально-техническое оснащение
Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> демонстрация основных приемов работы с конструктором	Занятие - беседа	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Программа Lego Mindstorm	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> программа Lego Mindstorm	Занятие - беседа	Компьютерный класс, мультимедиа проектор
Знакомство с моторами и датчиками.	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> моторы и датчики набора	Занятие - беседа	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Использование датчика освещённости. Калибровка датчика.	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Компьютерная презентация «Как видит робот»	Занятие - беседа	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Движение по линии.	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Компьютерная презентация «Движение по линии»	Практическое занятие	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Проект «Автомобиль».	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Технологическая карта сборки автомобиля	Практическое занятие	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms

Тема	Методы и приемы	Форма организации	Материально-техническое оснащение
Использование датчика расстояния.	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Компьютерная презентация «Датчик расстояния, устройство и принцип работы»	Практическое занятие	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Изготовление робота исследователя.	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Технологическая карта сборки робота-исследователя	Практическое занятие	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Мини-проект «Гольф»	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Технологическая карта сборки робота	Практическое занятие	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms
Введение в соревновательную робототехнику	<i>Словесные:</i> рассказ, беседа. <i>Наглядные:</i> Видеоролик «Соревнование роботов»	Занятие - беседа	Компьютерный класс, мультимедиа проектор, конструктор Lego Mindstorms

#### **Алгоритм учебного занятия**

1. Постановка цели для каждого занятия в соответствии с программой.
2. Постановка задач, подбор необходимой литературы и материалов, в зависимости от темы занятия.
3. Выбор оптимальной формы работы с детьми в зависимости от темы занятия.
4. Использование различных методов и приемов работы с детьми.
5. Осуществление контроля на занятии и соблюдение правил техники безопасности.

#### **2.6. Список литературы**

##### **Для педагога:**

1. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

##### **Для детей:**

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Определение результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности Оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностик
I. Теоретическая подготовка ребенка: 1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;	минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	1-3 4-7 8-10	Собеседование
II. Практическая подготовка ребенка: 1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</li> <li>• средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);</li> <li>• максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания
2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);</li> <li>• средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);</li> <li>• максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания
3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания)	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания

		педагога); <ul style="list-style-type: none"> <li>• репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);</li> <li>творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)</li> </ul>		
III. Общеучебные умения и навыки ребенка: 1. Учебно-интеллектуальные умения: 1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>• средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей)</li> <li>• максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ
1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>• средний уровень (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)</li> <li>• максимальный уровень (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ
1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	<ul style="list-style-type: none"> <li>минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>• средний уровень (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей)</li> <li>• максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося, его учебно-исследовательских работ
2. Учебно-коммуникативные умения: Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	<ul style="list-style-type: none"> <li>минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>• средний уровень (воспринимает информацию с помощью педагога)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося

		или родителей) • максимальный уровень (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей)		
Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	
2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	
3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	Наблюдение
3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, собеседование
3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	удовл.-хорошо-отлично	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, практическая работа

**Определение развития личности учащихся в системе  
дополнительного образования**

<b>Параметры</b>	<b>Критерии</b>	<b>Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)</b>	<b>Баллы</b>
Мотивация	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения	3
		Устойчивый учебно-познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
Самооценка	Самооценка деятельности на занятиях	Ученик не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе учителя	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью учителя оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
Нравственно-этические установки	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности,	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя	1



	самостоятельности	стимуляция, любознательность не проявляется		
		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2	
		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3	
Регулятивная сфера	Произвольность деятельности	Деятельность хаотичная, непродуманная, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1	
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2	
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3	
	Уровень развития контроля	Ученик не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1	
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, ученик не может обосновать своих действий	2	
		Ученик осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3	
		При выполнении действия ученик ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4	
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5	
	Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1

		Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)	3
		Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	4