



**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 3»**

«РАССМОТРЕНО»
на заседании ШМО учителей
искусства и дополнительного
образования
Протокол № 1
от «30» августа 2023г.

Руководитель ШМО
 Алиева Д.Ф.
(Ф.И.О.)

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора по УВР
от «30» августа 2023г.

 /Тилтиньш Э.Ю.
(Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАОУ «Средняя
школа № 3»

 /В.М. Маренюк
(Ф.И.О.)
Приказ № 420
от «30» августа 2023г.



Дополнительная общеразвивающая программа

«Конструирование и робототехника»

(наименование программы)

техническое

(направление программы)

12 – 15 лет (6-8 классы), 3 года

(базовый уровень)

(возраст (класс), срок реализации программы)

Сяляхов Валерий Вадимович

(ФИО учителя, составившего рабочую
программу)

г. Когалым, 2023г.

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Конструирование и робототехника» соответствует с требованиям ФГОС, предназначена для обучающихся уровня основного общего образования муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №3» города Когалыма.

При составлении данной программы использованы следующие нормативно-правовые документы:

– Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных образовательных программ»;

– Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 года;

– концепция развития дополнительного образования, утвержденная распоряжением правительства Российской Федерации детей от 04.09.2014 № 1726-р;

– Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество» (2011-2020 годы);

– Комплексная программа «Развитие образовательной робототехники и IT-образования в Российской Федерации», срок реализации программы 2014- 2020 гг.

– санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14);

– приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Данная программа составлена и адаптирована для дополнительного образования на основе авторской программы по «Робототехнике» для 6-8 классов Овсяницкой Л.Ю. Курс программирования робота EV 3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.).

Актуальность в том, что она направлена на формирование творческой личности, умеющей креативно, нестандартно мыслить. Технологические наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Направление программы - техническое.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Новизна программы. Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких

устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека.

Введение дополнительной образовательной программы «Конструирование и робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Цель образовательной программы

Формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

Задачи образовательной программы

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

В результате реализации программы будут формироваться личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы представлено в таблице ниже:

Универсальные учебные действия	Планируемые результаты	Задачи программы
<p>Личностные Регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке; В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить; Участвовать в проектной деятельности; Мотивировать себя к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.</p>	<p>Личностные Освоить основные правила объединения, приобрести навыки работы в коллективе; Планирование технологического процесса и процесса труда; Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности; Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда; Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.</p>	<p>Воспитательные Повышать мотивацию воспитанников к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем; Формировать у воспитанников стремление к получению качественного законченного результата; Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.</p>
<p>Регулятивные Определять и формулировать цель деятельности с помощью педагога; Учиться высказывать своё предположение (версию); Планировать проектную деятельность; Формировать исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений; Учиться отличать верно выполненное задание от неверного; Учиться совместно с педагогом и другими воспитанниками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей.</p>	<p>Метапредметные Соблюдение норм и правил культуры труда; Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности; Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками; Проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса.</p>	<p>Развивающие Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем; Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность Развивать креативность мышления и пространственное воображение детей; Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.</p>
<p>Познавательные Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя</p>	<p>Предметные Проявлять познавательный интерес и активность в данной области;</p>	<p>Обучающие Использовать современные разработки по робототехнике в</p>

<p>самостоятельно добытую информацию, а также информацию, полученную на занятии; Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы.</p>	<p>Составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд; Собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания; Правильно подключать к блоку EV3 внешние устройства, передавать программу с помощью инфракрасного передатчика; Составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из LEGO; Планировать технологический процесс; Контролировать промежуточный и конечный результаты труда по установленным критериям.</p>	<p>области образования; Ознакомить воспитанников с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов; Реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой; Научить решать детей ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.</p>
<p>Коммуникативные Организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.); Способность работать в команде; Умение слушать и понимать речь других; Умение донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в проектах.</p>		

Отличительные особенности

Данная программа создана на основе образовательной программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппов С.А., ГБОУ ФМЛ № 239, г. Санкт-Петербург, 2011 год.

Программа имеет ряд отличий:

- Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от

местного до международного.

Программа предусматривает наличие работы над творческими проектами. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению детей анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора выбранного материала. В процессе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей.

Сроки реализации программы

Данная программа предназначена для обучающихся 6-8 классов в возрасте 12-15 лет, которые продолжают ознакомление с LEGO – технологиями. Занятия проводятся в специализированном кабинете 2 часа в неделю. Программа рассчитана на 68 часов в год. Сроки реализации данной программы – 3 года.

Форма обучения: очная. При реализации программы возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Формы организации работы по программе:

Занятия теоретического характера

Занятия практического характера

Проведение творческих практических работ

Работа над проектом

Соревнования

Фестивали творческих работ

Учебно–тематический план программы, 1 год обучения

№	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT/EV3, его возможностями.	1	1	0	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
2.	Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT/EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
3.	Тема 3. Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
4.	Тема 4. Архитектура NXT/EV 3.	1	1	1	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
5.	Тема 5. Датчики NXT/EV3. Возможности их использования.	4	2	2	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
6.	Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms.	4	1	3	наблюдение, беседа,

	Изучение основной палитры. Составление простых программ.				устный опрос тестирование
7.	Тема 6. Составление простых программ. Использование дисплея NXT/EV3 для вывода на экран графики и текста.	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
8.	Тема 7. Изучение различных движений робота.	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
9.	Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	3	2	1	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
10.	Тема 9. Проект «Чертежник».	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
11.	Тема 10. Проект «Танцующий робот».	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
12.	Тема 11. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
13.	Тема 12. Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
14.	Тема 13. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
15.	Тема 14. Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
16.	Тема 15. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
17.	Тема 16. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
	Итого	68	25	43	

Содержание программы, 1 год обучения

Тема 1. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms NXT/EV3. Название основных деталей. Сравнение конструкторов NXT/EV3 и RCX.

Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT/EV3, их отличительные особенности. Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT/EV3. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT/EV3. Практическая работа №1 «Конструируем модель автомобиля».

Тема 3. Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer.

Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям. Практическая работа №2 «Создание 3D модели в Lego Digital Designer».

Тема 4. Архитектура NXT/EV3.

Знакомство с блоком программирования NXT/EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающихся проблем при работе с NXT/EV3 и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT/EV3 редактор. Практическая работа №3 «Построение первой базовой модели». Практическая работа №4 «Создание простых программ с помощью блока NXT/EV3».

Тема 4. Датчики NXT/EV3. Возможности их использования.

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT/EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT/EV3 редактор. Практическая работа №5 «Создание программы, использующей датчики».

Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT/EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT/EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT/EV3. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT/EV3. Практическая работа №6 «Составление простых программ, с использованием основной палитры».

Тема 6. Составление простых программ. Использование дисплея NXT/EV3 для вывода на экран графики и текста.

Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран NXT/EV3. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти. Практическая работа № 7. Составление программ с использованием полной палитры. Практическая работа №8. Составление программ для вывода графики на дисплей NXT/EV3

и ее анимирования. Соревнования «Лабиринт».

Тема 7. Изучение различных движений робота.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника. Практическая работа № 9 «Составление программ для различных движений робота».

Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.

Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку.

Тема 9. Проект «Чертежник».

Собрать робота и научить его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.). Практическая работа №10 «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Тема 10. Проект «Танцующий робот»

Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции. Практическая работа № 11 «Создание танцующего робота» Представление, описание и защита созданной модели.

Тема 11. Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время».

Соревнования «Борьба Сумо».

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля. Практическая работа №12 «Соревнования «Бег на время». Практическая работа №13 «Создание машины для соревнования «Сумо»

Тема 12. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания. Практическая работа № 14 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере». Практическая работа №15 «Создание машины с двумя датчиками касания». Соревнования «Лабиринт».

Тема 13. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии. Практическая работа № 16 «Создание машины, которая отслеживает край стола». Практическая работа №17 «Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии». Соревнование: «Траектория». Соревнование «Кегельринг».

Тема 14. Использование датчика звука.

Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука. Практическая работа №18 «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка». Практическая работа №19 «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».

Тема 15. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт»

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до

препятствий с помощью датчика ультразвука. Практическая работа №20 «Создание машины, объезжающей различные препятствия». Практическая работа №21 «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем». Соревнования «Лабиринт».

Тема 16. Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков. Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков.

Учебно–тематический план программы, 2 год обучения

№	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Тема 1. Техника безопасности при работе. Цели работы на второй год обучения. Знакомство с новинками робототехники.	1	1	0	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
2	Тема 2. Повторение основ конструирования и программирования NXT/EV3. Создание и программирование творческой модели робота.	4	1	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
3	Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»	3	1	2	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
4	Тема 4. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот».	7	2	5	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
5	Тема 5. Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.	6	2	4	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
6	Тема 6. Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT/EV3. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол»	5	2	3	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
7	Тема 7. Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная).	9	3	6	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
8	Тема 8. Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»	7	2	5	наблюдение, беседа, устный опрос тестирование
9	Тема 9. Знакомство с	5	2	3	наблюдение,

	дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков.				беседа, устный опрос тестирование
10	Тема 10. Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	9	3	6	показательные выступления, соревнования
11	Тема 11. Создание творческого проекта на свободную тему.	7	2	5	показательные выступления, соревнования
12	Тема 12. Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным состязаниям.	5	1	4	показательные выступления, соревнования
	Итого	68	22	46	

Содержание программы, 2 год обучения

Тема 1. Техника безопасности. Постановка целей на второй год обучения. Знакомство с материалами региональных и международных соревнований. Правила поведения в кабинете робототехники. Правила работы с конструктором Lego. Повторение основных деталей конструктора Lego. Поиск в Интернете материалов региональных и международных соревнований. Просмотр материалов.

Тема 2. Повторение основ конструирования и программирования NXT/EV3. Создание и программирование творческой модели робота. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Практическая работа №1 «Создание творческой модели робота».

Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор». Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор». Практическая работа №2 «Запрограммировать и сыграть на NXT/EV3 какую-нибудь мелодию» Практическая работа №2 «Создание робота информатора»

Тема 4. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов. Практическая работа №3 «Создание шагающего робота»

Тема 5. Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Lego (желтый, красный, зеленый, синий). Составление программ с использованием датчика цвета. Практическая работа №4 «Создание робота сортировщика»

Тема 6. Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT/EV3. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол» Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Связь двух NXT/EV3. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения. Создание программ для пульта управления и машинки. Практическая работа №5 «Создание машинки с пультом управления». Соревнование «Управляемый футбол».

Тема 7. Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная). Знакомство с блоками: случайное число, математики переменной, запись/воспроизведение.

Тема 8. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков. Практическая работа №6 «Написание программы с использованием дополнительных блоков».

Тема 9. Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков.

Тема 10. Создание группового творческого проекта «Парк развлечений», состоящего из нескольких моделей. Отработка навыка создания группового творческого проекта. Создание моделей, ее описание и защита.

Тема 11. Создание творческого проекта. Описание и защита модели. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

Тема 12. Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным состязаниям.

Учебно–тематический план программы, 3 год обучения

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы. Постановка целей на третий год обучения.	2	2	0	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
2.	Тема 2. Проект «Гонка роботов». Соревнования.	8	2	6	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
3.	Тема 3. «Траектория «Перекрестки». Соревнования.	8	2	6	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
4.	Тема 4. Проект «Бег» Соревнования.	8	2	6	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
5.	Тема 5. Проект «Триатлон 1». Соревнования.	10	3	7	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
6.	Тема 6. Проект «Триатлон 2» Соревнования	7	2	5	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
7.	Тема 7. Проект «Траектория 2». Соревнования.	7	2	5	наблюдение, беседа, устный опрос, тестирование
8.	Тема 8. Проект «Транспортировщик».	6	2	4	наблюдение, беседа,

	Соревнования.				устный опрос тестирование
9.	Тема 9. Создание творческого проекта	6	2	4	показательные выступления, соревнования
10.	Тема 10. Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.	6	2	4	показательные выступления, соревнования
	Итого:	68	21	47	

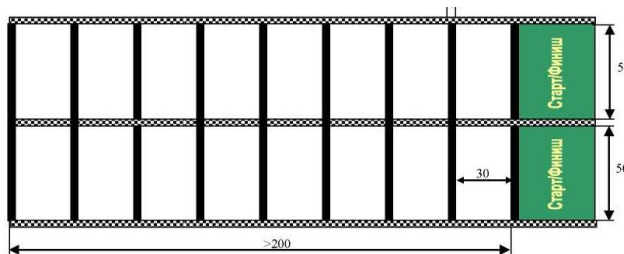
Содержание программы, 3 год обучения

Тема 1. Техника безопасности. Задачи работы кружка. Постановка целей на третий год обучения. Знакомство с материалами региональных и международных соревнований. Повторение правил техники безопасности. Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований. Знакомство с материалами соревнований в Интернете.

Тема 2. Проект «Гонка роботов». Соревнования. Поле для гонки роботов:

- Длина дистанции для гонки роботов превышает 200 см, ширина дорожки 50 см.

Игровое поле рассчитано на двух роботов и имеет стены высотой 10 см вокруг поля и на разделе дорожек.



- Цвет игровой доски белый. Зона старта отмечена чёрной линией шириной 2.5 см.
- На игровом поле предусмотрено несколько линий для разворота с одинаковыми интервалами в 30 см длиной.

Правила для гонки роботов:

- Время гонки измеряется с момента старта робота со стартовой зоны и, до того момента, когда передняя часть тела робота пересечёт финишную черту.
- На игровом поле имеется несколько линий разворотов, и робот должен произвести разворот на указанной линии.
 - Линия разворота объявляется в день соревнования.
 - Робот не может заезжать за линию старта до момента начала игры.
 - Робот должен пересечь линию разворота полностью, прежде чем он сможет произвести разворот и вернуться.

Ограничения:

- Робот после пресечения линии разворота должен развернуться, но не двигаться до финиша задом.
- Максимальный размер роботов составляет - 30 x 50 см.

Тема 3. «Траектория «Перекрестки». Соревнования.

Условия состязания

- За наиболее короткое время робот следуя черной линией должен добраться от места старта до места финиша.

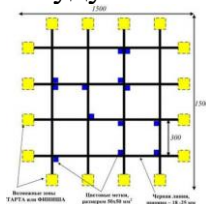
- Поворачивать или пересекать перекрестки робот должен в зависимости от расположения цветных меток, по следующим правилам

Левая цветная метка	Правая цветная метка	Действие Робота
Нет	Нет	Пересечь перекресток, двигаясь прямо
Есть	Нет	Повернуть налево
Нет	Есть	Повернуть направо

- Робот должен игнорировать цветные метки, находящиеся за перекрестком.
- На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты.
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

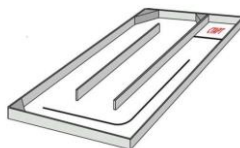
Игровое поле:

- Размеры игрового поля не должны превышать 1500x1500 мм .
- Поле представляет собой сетку, с расстоянием между линиями равным 300 мм.
- Ширина черной линии ~ 18-25 мм.
- Рядом с перекрестками образованными черными линиями могут находиться цветные метки размером 50x50 мм .
- Число и точное расположение цветных меток на поле будет объявлено в день соревнований и будет неизменно до конца соревнований.
- Зоны СТАРТА и ФИНИША также будут объявлены в день соревнований.



Тема 4. «Бег». Соревнования.

Условия состязания:



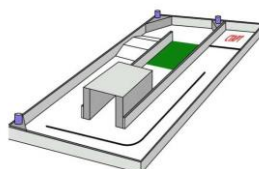
Робот занимает зону старта. После команды судьи робот должен проехать по полю, так как это показано на рисунке.



- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть робота окажется над черной линией старта.
- Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.

Тема 5. Проект «Триатлон». Соревнования.

Условия состязания



• Робот занимает зону старта. После команды судьи робот должен проехать по полю, так как это показано на рисунке.

Во время своего движения робот должен сбить 3 банки расположенные на углах-скосах.

- Банка считается сбитой, если она полностью покинет верхнюю поверхность угла-скоса.
- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть робота окажется над черной линией старта.
- Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.

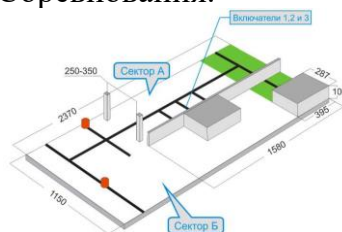
Правила отбора победителя

- Длительность каждого раунда 2 минуты.

Подсчет очков:

- За прохождение каждого поворота (всего 6 поворотов) начисляется 10 очков.
- За прохождения каждого препятствия (всего 3 препятствия) начисляется 10 очков.
- За каждую сбитую банку (всего 3 банки) начисляется 10 очков.
- За достижение роботом зоны старта в конце дистанции начисляется 10 очков.
- Если робот проходит всю дистанцию, начисляется количество очков = 120 (секунд) минус время, потраченное на прохождение дистанции (в секундах).
- Если робот не достиг зоны финиша/старта, эти очки не засчитываются. Количество очков, полученное роботом в двух попытках, суммируется.
- Призеры определяются по максимальной сумме очков среди полученных всеми командами.

Тема 6. Проект «Триатлон 2». Соревнования.



1. Робот двигаясь из зеленой области сектора А должен выполнить следующие задания:

- «включить» определенные выключатели (уронить или сдвинуть большую часть из обозначенной зоны на которой стоит выключатель).
- попасть в сектор Б проехав через ворота не коснувшись штанг (флагов).
- сбить банку №1 (уронить или сдвинуть большую часть банки из обозначенной зоны на которой стоит банка)
- захватить банку №2 и объехав коробки переместить ее в зеленую область сектора Б.

2. Время для выполнения заезда составляет 2 минуты, сигналом для начала отсчета времени является сигнал свистка судьи.

3. Во время старта робот целиком должен находиться в зеленой области сектора А.

4. Во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека.

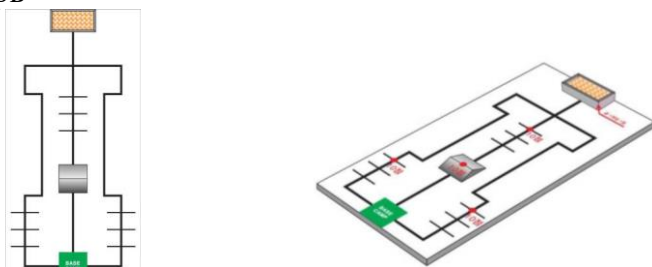
5. Двигаться по черной линии необязательно.

6. Какие из выключателей нужно будет «включить» будет объявлено в день состязаний до времени сборки (например «1 и 3», «2 и 3», «все» и т.п.).

7. Финиш будет фиксироваться когда робот любой своей частью коснется зеленой области в секторе Б.

Тема 7. Проект «Траектория». Соревнования.

Робот идет по траектории с несколькими препятствиями и приносит шары в базовый лагерь



<ошибка изготовления поля $\pm 50\text{mm}$ >

Поле:

В правилах будут изменения. ошибка изготовления поля $\pm 50\text{mm}$

Шарики это красно-желтые шарики для пиг-понга. Число шариков равняется 100 штук.

Стен по границам нет.

Время для выполнения миссии составляет 2 минуты, сигналом для начала отсчета времени будет являться сигнал свистка судьи.

Робот должен начать движение из области старта. До сигнала судьи все части робота должны находиться в области старта.

При движении по траектории, когда оба колеса робота съедут с курса соревнование, будет закончено. Робот получит очки заработанные роботом до момента потери курса

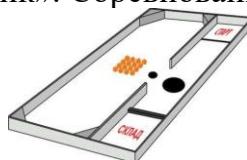
При возвращении Робот должен выбрать путь отличный от того с которого начинал (Другими словами, если Робот стартует по линии А, то при возвращении в базовый лагерь должен выбрать линию В или С)

Робот должен покинуть базовый лагерь, выполнить задание и затем вернуться обратно в базовый лагерь. Когда любая часть робота окажется в базовом лагере, это будет расценено как возвращение.

После старта, если участник коснется робота покинувшего базовый лагерь без разрешения, участник будет дисквалифицирован.

В случае, если команды получают одинаковое количество очков победитель будет определен по наименьшему времени, которое потребовалось для достижения базового лагеря.

Тема 8. Проект «Транспортировщик». Соревнования.



• Робот, в течение 2 минут, должен переместить максимальное количество теннисных шариков в зону склада.

• Во время старта робот должен целиком находиться в зоне старта.

• Окончание раунда будет определяться по истечению 2 минут или если робот не может продолжить раунд.

• Во время раунда робот может вернуться в зону старта, где оператор команды может производить с ним любые действия, кроме изменения программы с помощью компьютера.

• Робот считается вернувшимся в зону старта, если большая часть робота

оказывается в зоне старта.

Вне зоны старта операторы команд не должны касаться роботов.

Тема 9. Создание творческого проекта. Описание и защита модели.

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

Тема 10. Индивидуальная работа с учащимися. Подготовка к муниципальным, региональным соревнованиям.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основным способом итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании, защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Формы подведения итогов реализации ДОП

- В течение обучения предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

- По окончании обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конкурсах состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов с привлечением участников из других муниципальных округов.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Календарный учебный график

Занятия по дополнительной образовательной программе начинаются с 01 сентября 2023 г. и заканчиваются 31 мая 2024 г.

Продолжительность учебного года: 34 учебные недели.

Зимние каникулы: 31.12.2023 – 08.01.2024

Летние каникулы: 01.06.2024 – 31.08.2024

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы данный курс обеспечен:

- Базовым набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45544 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
- Ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45560 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
- Дополнительным набором Космические проекты EV3 (Артикул: 45570 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3;
- Бесплатной программой LEGO Digital Designer (version 4.3.8) (3D редактор виртуального конструктора LEGO);
- компьютерами, принтером, сканером, видео оборудованием.

Учебно-методическое обеспечение:

- презентации;
- видеофрагменты;
- инструкционные карты;
- демонстрационные и раздаточные материалы
-

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы «Конструирование и робототехника»

Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается

учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на компьютере для последующего использования учениками.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от местного до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых педагог не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Кадровое обеспечение

Программу реализует учитель, имеющий высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной дополнительной общеразвивающей программы) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональным стандартам.

К реализации программы возможно привлечение лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

Список литературы

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей¹. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. 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.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. 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.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор – М., 2010.
11. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
12. <http://www.legoengineering.com/>

5.2. Для детей и родителей

13. Робототехника для детей и родителей². С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
14. 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.
15. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
16. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

¹ С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

² То же.