

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
основная школа д. Лаптево**

Утверждаю

директор МАОУ ОШ д. Лаптево

Н.В. Мокеев



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
детского объединения «Робототехника»**

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

**Пачурина Ольга Юрьевна, педагог
дополнительного образования**

2022 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012 г. №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

В современной России активно развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Актуальность программы заключается в интересе государства в подготовке технических и инженерных кадров. Это отражается в открытии современных наукоградов, увеличения количества кружков и секций научно-технической направленности в общеобразовательных учреждениях и в системе дополнительного образования.

Программа кружка рассчитана на два года и построена на изучении азов программирования в среде Scratch. Программирование является основополагающей составляющей в робототехнике. Scratch – это среда программирования, которая позволяет создавать анимированные и интерактивные истории, презентации, модели, игры и другие произведения. Scratch базируется на тра-

дициях языка Лого и Лего-Лого. Применение знаний алгоритмики способствует углублению изучения на робототехнических моделях, выполненных из конструкторов Lego и VEX IQ.

Программируемый робот как новое средство обучения может улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес обучающихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой.

Направленность программы – техническая.

Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с научнотехническим творчеством.

Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.

Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству. Заметно способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности.

Отличительные особенности программы. Особенность программы заключается в том, что уже с первого года обучения учащиеся на практике получают представления о программировании, моделировании и робототехнике. А двухгодичный цикл обучения позволяет планомерно и постепенно приобретать и закреплять навыки, необходимые для робототехнических соревнований различных видов, а также позволяет стать участником в районных и областных соревнованиях. Постепенность получения знаний и навыков позволяет сохранить у учащихся интерес к занятиям длительное время. Закрепление теоретических знаний на практике во время учебно-тренировочных состязаний, ведет к прочному усвоению материала.

Новизна программы. Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе изменит восприятие учащимися технических дисциплин. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике, информатике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки. Игровые роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзвучатся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занятия по робототехнике готовят специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Адресат программы. Программа рассчитана для учащихся 5 - 9 классов (11-15 лет). Набор учащихся в объединение свободный, независимо от национальной и половой принадлежности, социального статуса родителей (или законных представителей). Учебная группа формируется из учащихся предпочтительно одной возрастной группы, но возможен разновозрастной состав. Рекомендуемое количество детей в группе – 2-6 учащихся.

Цель программы: Формирование творческих и научно-технических компетенций, интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Предметные задачи:

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ: джойстиком, контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX IQ;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.

Метапредметные задачи:

- формирование творческого мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- формирование и развитие навыков проектирования и конструирования;
- формирование навыков самостоятельной работы по моделированию и программированию и изобретательности;
- развитие внимания, памяти, образного и пространственного мышления;
- развитие интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования, развитие творческие способности учащихся.

Личностные задачи:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Объем и срок реализации программы, режим занятий.

Программа рассчитана на 2 года обучения учащихся в возрасте 11-15 лет (5-9 классы), но в случае необходимости может быть реализована в течение более длительного срока. Время, отведенное на обучение, составляет 68 часов (34 часа в год), причем практические занятия составляют большую часть программы.

Занятия проходят 1 раз в неделю, продолжительность занятия один академический час - 40 минут. Учебный год начинается 1 сентября и заканчивается 28 мая.

Формы организации образовательного процесса

Основной формой обучения является учебное занятие. Ведущая форма организации занятий является - групповая. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к учащимся.

Все занятия сочетают в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

Формы организации занятий:

- учебное занятие,
- практическое занятие,
- игра,

- соревнование,
- защита проектов,
- зачет,
- конкурс.

80% содержания планирования направлено на практическую деятельность учащихся. Это создание игр, анимации, программ для управления роботами, подготовка к соревнованиям. Остальное время распределено на проведение тематических бесед, просмотру видеосюжетов развития робототехнических систем. Для успешной реализации программы используются различные Интернет-ресурсы.

Планируемые результаты освоения программы курса «Робототехника»

В результате реализации программы у обучающихся будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

Предметные результаты:

Учащиеся должны знать:

- принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и VEX IQ;
- принципы конструирования робототехнических устройств, определять, различать и называть детали конструктора;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

Учащиеся должны уметь:

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей, строить схему;

- программировать в современной среде программирования, применять полученные знания в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся должны уметь:

- применять в своей деятельности навыки творческого мышления при моделировании, программировании и разработке проектов;
- работать по предложенным инструкциям, применять навыки проектирования и конструирования;
- образного и пространственного мышления;
- развитие интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования, развитие творческие способности учащихся.
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Личностные результаты:

- у учащихся сформированы коммуникативные компетентности в общении со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности,;
- сформированы навыки работы в сотрудничестве при участии в конкурсах и конференциях различного уровня;
- сформировано осознанное уважительное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- сформированы ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоены правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Формы контроля и аттестации

Для полноценной реализации данной программы используются текущий и промежуточный виды контроля.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота;
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота;
- новизна в выполнении творческих заданий;
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

Формы текущего контроля теоретической подготовки: устный опрос, самостоятельная работа, участие в проектной деятельности.

Формы текущего контроля практической подготовки: практические работы, участие в научно-практических конференциях, олимпиадах, конкурсах.

Формы и разделы текущего контроля по курсу

№	Разделы программы	Часовая нагрузка по годам обучения		Формы контроля
		1	2	
1.	Введение в робототехнику и конструирование	2	2	Опрос
2.	Основы языка программирования Scratch	12	-	Практическая работа
3.	Основы конструирования	12	-	Самостоятельная работа
4.	Роботы-исполнители	6	-	Практическая работа
5.	Введение. Автоматизация в современном мире.	2	8	Практическая работа
6.	Робототехнический конструктор – средство познания и моделирования принципов работы автоматизированных устройств.	-	12	Самостоятельная работа, практическая работа
7.	Изучение механизмов Изучение датчиков и моторов. Программирование.	-	14	Практическая работа
8.	Основы проектной деятельности. Проектирование	-	10	Защита проекта.

Результаты текущего контроля анализируются педагогом дополнительного образования по следующим уровням:

- высокий уровень;
- базовый уровень;
- начальный уровень.

Формы и порядок проведения промежуточной аттестации.

Для определения уровня обученности учащихся по дополнительной общеразвивающей программе используется система оценивания теоретической знаний и практической подготовки учащихся.

Промежуточная аттестация проводится самостоятельно педагогом дополнительного образования. Во время проведения промежуточной аттестации может присутствовать администрация школы. Промежуточная аттестация учащихся проводится по итогам учебного года (май).

Оценка, оформление и анализ результатов промежуточной аттестации.

Для определения уровня обученности учащихся по дополнительной общеразвивающей программе используется система оценивания подготовки учащихся. Теоретическая подготовка проверяется через выполнение **практических работ** (приложение), практическая подготовка – **защита проекта**.

По итогам года выполняется творческий проект, в рамках промежуточного контроля с 15 мая, защита которого может осуществляется по нескольким уровням.

- муниципальный – высокий уровень,
- школьный уровень - средний уровень,
- внутригрупповой уровень - базовый уровень,

Результаты участия учащихся в мероприятиях областного и выше уровней в течение учебного года оценивается педагогом как предварительная сдача промежуточной аттестации.

Оценка, оформление и анализ результатов промежуточной аттестации.

Основным контрольно-измерительным материалом является итоговый протокол, в котором фиксируется в суммарное значение теоретической и практической части прохождения промежуточной аттестации учащихся.

Учебный план программы

Всего часов	В том числе теория	В том числе практика	Форма текущего контроля
1 год обучения			
34	8	25	<p><u>Теоретическая часть</u>: устный опрос, самостоятельная работа, участие в проектной деятельности.</p> <p><u>Практическая часть</u>: практические работы, участие в научно-практических конференциях, олимпиадах, конкурсах, защита проекта.</p>
2 год обучения			
34	11	23	<p><u>Теоретическая часть</u>: устный опрос, самостоятельная работа, участие в проектной деятельности.</p> <p><u>Практическая часть</u>: практические работы, участие в научно-практических конференциях, олимпиадах, конкурсах, защита проекта.</p>

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»
на 2022-2023 учебный год

Продолжительность учебного года составляет 34 учебных недель.

Учебные занятия в МАОУ ОШ д.Лаптево начинаются с 1 сентября 2021 г. и заканчиваются 27 мая 2023 г.


Учебные занятия проводятся во 2-ю смену (в соответствии с расписанием). Продолжительность занятий составляет 40 мин.


Каникулы: зимние каникулы с 29.12.2022 г. по 11.01.2023 г.; летние каникулы с 01.06.2023 г. по 31.08.2023 г.

В каникулярное время занятия в объединениях не проводятся. Во время каникул учащиеся могут принимать участие в мероприятиях в соответствии с планами воспитательной работы школы и классного руководителя.

Год обучения	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь	Июль	Август	Всего учебных недель/ часов						
	7.09	14.09	21.09	28.09	5.10	12.10	19.10	26.10	2.11	9.11	16.11	23.11	30.11	7.12	14.12	21.12	28.12	4.01	11.01	18.01	25.01	01.02	08.02	15.02	22.02	01.03	08.03	15.03	22.03	29.03	05.04	12.04	19.04	26.04	03.05	10.05	17.05	24.05	31.05		01.06 – 30.06	01.07 – 31.07	01.08 – 31.08			
1 год	1	1	1	1	1	1	1	1	К	1	1	1	1	1	1	1	1	К	К	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	К	К	К	К					34

Условные обозначения:

Ведение занятий по расписанию – 

Каникулярный период – 

**Рабочая программа курса
1-й год обучения**

№ п/п	Наименование разделов, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		все-го	теория	практика	
Раздел 1. Введение в робототехнику и конструирование (2 часа)					
1.	Вводное занятие. Что такое робототехника и конструирование. Правила поведения и техника безопасности в кабинете.	1	1		<i>опрос</i>
2.	Робототехника в современном мире	1	1		<i>опрос</i>
Раздел 2. Основы языка программирования Scratch (13 часов)					
3.	Программа. Програмируем движение персонажа (спрайта)	1	1		
4.	Линейный алгоритм	3	1	2	<i>практическая работа</i>
5.	Циклы	2		2	<i>практическая работа</i>
6.	Ветвление	2		2	<i>практическая работа</i>
7.	Звуки и сцены	2		2	<i>практическая работа</i>
8.	Собственный проект	2		2	<i>практическая работа</i>
9.	Защита проектов	1	1		<i>Защита проекта</i>
Раздел 3. Основы конструирования (13 часов)					
10.	Конструктор Lego. Первое знакомство.	2	1	1	<i>опрос</i>
11.	Базовые конструктивные элементы.	2	1	1	<i>практическая работа</i>
12.	Среда Lego. Основы конструирования.	2		2	<i>практическая работа</i>
13.	Моделирование роботов на основе инструкций в LEGO Digital Designer	7		7	<i>практическая работа</i>
Раздел 4. Роботы-исполнители (6 часов)					
14.	Модель «Часы».	2	1	1	<i>практическая работа</i>
15.	Модель, имитирующую животное	3	1	2	<i>практическая работа</i>
16.	Промежуточная аттестация.	1		1	<i>Защита проекта</i>
	Итого часов:	34	8	25	

Содержание программы

1-й год обучения

1. Введение в робототехнику и конструирование (2 ч)

Роботы в современном мире. Безопасность трудовой деятельности. Информационная безопасность.

2. Основы языка программирования Scratch (13 ч)

Цели и способы их достижения. Планирование последовательности шагов, ведущих к достижению цели. Понятие исполнителя. Управление исполнителем: непосредственное или согласно плану.

Система команд исполнителя. Представление об алгоритмах. Цикл, ветвление. Управление исполнителем.

3. Основы конструирования (13 ч)

Знакомство с составом конструктора. Базовые конструктивные элементы.

Знакомство с простейшими машинами и механизмами и управление машинами и механизмами.

Сборка из деталей конструктора моделей механизма.

4. Роботы-исполнители

От роботов на экране компьютера к роботам-механизмам

Система команд робота-исполнителя. Управление роботом-исполнителем.

Робототехнические комплексы и их возможности. Программная среда управления роботом. Управление прямое. Управление с обратной связью. Датчики. Промышленные роботы и перспективы робототехники.

2-й год обучения

№ п/п	Наименование разделов, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		все-го	теория	практика	
1 раздел. Введение. Автоматизация в современном мире (2 часа)					
1.	Введение в робототехнику	2	1	1	опрос
2 раздел. Робототехнический конструктор – средство познания и моделирования принципов работы автоматизированных устройств (4 часа)					
2.	Знакомимся с набором Lego Mindstorms	2	1	1	самостоятельная работа
3.	Аппаратный состав конструкторов	2	1	1	
3 раздел. Изучение механизмов Изучение датчиков и моторов Программирование (18 раздел)					
4.	Основы программирования роботов, интерфейс программы. Программирование робота.	4	2	2	<i>практическая работа</i>
5.	Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков	3	1	2	<i>практическая работа</i>
6.	Использование звука. Использование экрана	3	1	2	<i>практическая работа</i>
7.	Движение вперед. Движение назад. Ускорение Плавный поворот. Разворот на месте Езда по квадрату	4	1	3	<i>практическая работа</i>
8.	Определение расстояния. Обнаружение черты	4	1	3	<i>практическая работа</i>
4 раздел. Основы проектной деятельности. Проектирование (10 раздел)					
9.	Основы конструирования роботов Сборка стандартной модели Lego Mindstorms	3	1	2	<i>практическая работа</i>
10	Модель автомобиля с датчиками.	3	1	2	<i>практическая работа</i>
11.	Конструирование, программирование робота	2		2	<i>практическая работа</i>
12.	Робот для соревнований	2		2	<i>Защита проекта</i>
5	Итого часов:	34	11	23	

Содержание программы

2-й год обучения

1. Введение в курс. Автоматизация в современном мире (3 ч)

Роботы в современном мире. Безопасность трудовой деятельности. Информационная безопасность.

2. Робототехнический конструктор – средство познания и моделирования принципов работы автоматизированных устройств. (3 ч)

Знакомство с составом конструктора. Базовые конструктивные элементы.

Знакомство с простейшими машинами и механизмами, способы управления машинами и механизмами.

Сборка из деталей конструктора простой механической модели.

3. Изучение механизмов Изучение датчиков и моторов Программирование. (22 ч)

Цели и способы достижения результатов. Планирование последовательности шагов, ведущих к достижению цели. Понятие исполнителя. Управление исполнителем: непосредственное или согласно плану.

Система команд исполнителя. Представление об алгоритмах. Цикл, ветвление. Управление исполнителем.

Робототехнические комплексы и их возможности.

Программная среда управления роботом. Управление прямое. Датчики. Управление с обратной связью.

4. Основы проектной деятельности (2 ч)

Этапы проектной инженерно-конструкторской деятельности.

Предварительное планирование направленности персональных и групповых проектов. Практическое использование полученных знаний.

Условия реализации программы «Робототехника»

Методическое обеспечение программы

Принципы организации занятий:

Организация работы с продуктами LEGO Education и VEX IQ базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий:

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов Лего и VEX IQ.

- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

Материально-техническое обеспечение программы

Помещение:

- Помещение для проведения занятий – это просторный, хорошо проветриваемый кабинет, с хорошим естественным и искусственным освещением.
- Свет в помещении падает на руки детей с левой стороны.
- Столы рассчитаны на два человека и расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга. Во время работы педагог может подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другим учащимся.

Методический фонд:

- Для успешного проведения занятий в кабинете имеется выставка изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны.

Материалы и инструменты.

- Компьютер;
- Интерактивная доска;
- Принтер;
- Конструктор Lego Mindstorms EV3. Конструктор VEX IQ;
- Программное обеспечение:
- Операционная система MS WINDOWS;
- Scratch 3.0.

Список литературы:

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO).— М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

Список Интернет-ресурсов:

1. <https://scratch.mit.edu>
2. <https://younglinux.info/scratch>
3. <https://www.prorobot.ru>
4. www.legoeducation.com