

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Белоярского района
«Средняя общеобразовательная школа № 1 г.Белоярский»**

РАССМОТРЕНО
на заседании экспертного
совета школы
Протокол №1 от 28.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ Е.А.Пакулев
Приказ по СОШ №1 г.Белоярский
от 02.09.2022г., №798

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа технической направленности**

«Вместе с роботами»

**на 2024-2025 учебный год
(для учащихся 5-8 классов)**

Автор-составитель:
Бутаков Ю.В.,
педагог дополнительного образования
СОШ № 1 г.Белоярский

г. Белоярский, 2024 г.

Пояснительная записка

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Основным содержанием данного курса являются постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности живущей в современном мире. Технологические наборы LEGOMINDSTORMSEV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструктор серии LEGOMINDSTORMSEV3 с визуальной средой программирования EV3. Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Новизна программы определяется включением робототехники в образовательный процесс с целью интеграции и актуализации знаний по предметам естественно - математического цикла, формированием универсальных учебных навыков в соответствии с требованиями ФГОС.

Педагогическая целесообразность программы заключается в формировании у обучающихся понимания принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированной обработки информации; в реализации здоровьесберегающего подхода за счет включения различных форм деятельности (наблюдаю – конструирую – думаю, программирую – пробую – снова думаю); в формировании навыков проектной деятельности; в формировании познавательной активности через деятельностный подход в техническом творчестве; в формировании технологических и алгоритмических умений при работе с программными средствами.

Отличительные особенности. При обучении по данной программе учащиеся не только знакомятся с элементами конструктора, но и получают возможность реализовать свой проект по созданию робота.

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 7-18 лет

Срок реализации программы: 3 года

Цель программы: развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи программы:

- формирование у обучающихся ценностных ориентаций через интерес к робототехнике;
- усвоение знаний в области робототехники;
- формирование технологических навыков конструирования;
- развитие самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие творческих способностей, воображения, фантазии;
- ознакомление с технологиями изготовления технических объектов, со специальными приёмами ручных работ;
- расширение ассоциативных возможностей мышления;
- формирование коммуникативной культуры, внимания, уважения к людям;
- развитие способности к самореализации, целеустремлённости;
- воспитание творческого подхода при получении новых знаний.

Режим занятий:

- 1-й год обучения – 34 часов (1 час в неделю),
- 2-й год обучения – 354 часов (1 час в неделю),
- 3-й год обучения – 34 часов (1 час в неделю).

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту;
- участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ), соревнованиях.

Ожидаемые результаты

Результатами по дополнительной общеобразовательной программе «Вместе с роботами» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

- назначение основных элементов конструктора;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- технологическую последовательность изготовления сложных конструкций;
- работу обратной связи (система управления робота);

Уметь:

- применять технологические приемы работы со специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- составлять с помощью пиктограмм программы для определенного набора переменных;
- использовать в модели робота датчики для решения поставленной задачи;
- подготовить проект Робота с автоматизированной системой управления;
- реализовывать творческий замысел.

Учебно-тематический план

1 год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в робототехнику	2	2	
2	Конструирование	12	3	9
3	Программирование	14	3	10
4	Проектная деятельность в малых группах	7	2	5
ВСЕГО		34	10	24

2 год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в робототехнику	1	1	
2	Конструирование	8	2	6
3	Программирование	13	3	9
4	Проектная деятельность в малых группах	13	3	10
ВСЕГО		34	9	25

3 год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в робототехнику	1	1	
2	Конструирование	10	2	8
3	Программирование	12	3	8
4	Проектная деятельность в малых группах	12	4	8
ВСЕГО		34	10	24

Содержание

Введение в робототехнику.

Теория: Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов. Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов. Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

Конструирование.

Инструктаж по технике безопасности.

Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы.

Практика: исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.

Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования LEGOMINDSTORMSEVE3, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный,

пропорциональный. Участие в учебных состязаниях. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Знакомство с возможностями и инструментами регистрации данных в среде LEGO MINDSTORMS EV3. Использование датчиков EV3 для сбора и анализа данных. Осваивание различных инструментов регистрации данных: режим осциллографа, прогнозирование, анализ точек и другие. Используют данные, полученные в ходе эксперимента для программирования в режиме регистрации данных.

В результате изучения темы учащиеся должны иметь представление, знать и уметь:

- Подключать датчики, настраивать регистрацию данных с различных портов;
- Использовать данные с датчиков для написания программы;
- Пользоваться различными режимами регистрации данных.

Программирование.

Правила программирования роботов.

Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототехнике. Основные команды. Контекстная справка. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.

Учащиеся собирают и программируют базовые модели, предложенные LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Использование среды LEGO MINDSTORMS EV3. Знакомство с основами программирования, изучение основных алгоритмических структур; для написания программ используют графический язык программирования в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Знакомятся датчиками EV3 и учатся их использовать: гироскопический датчик, датчик расстояния, датчик света/цвета, датчик оборотов, датчик касания, датчик звука, инфракрасный передатчик

Знакомство с визуальными языками программирования. Разделы программы, уровни сложности. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

В результате изучения темы учащиеся должны иметь представление, знать и уметь:

- Работать в среде LEGO MINDSTORMS EV3 1.0 EDU;
- Собирать простейшие модели с использованием EV3;
- Создавать программы, используя графический язык программирования;
- Настраивать параметры команд и датчиков;
- Подключать, настраивать и использовать в программе датчики EV3;
- Использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- Программировать, используя основные алгоритмические структуры: линейную, цикл, выбор, множественный выбор.

Проектная деятельность в группах.

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Работа над творческими проектами. Выступления на детских научных конференциях. Участие в учебных состязаниях.

Реализация собственных проектов.

Методическое обеспечение

1. Набор конструкторов LEGO EV3
2. Нетбуки с программным обеспечением
3. Поля для тестирования
4. Инструкции по сборке роботов
5. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3 1.0 EDU

Список литературы для педагога

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
2. «Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
3. Руководство «ПервоРоботNXT. Введение в робототехнику». 2006 г. TheLegoGroup.
4. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
5. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.

Список литературы для учащихся

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
2. «Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
3. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения (34 ч)

№ уроков	дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности	
				Теоретическая часть занятия /форма организации деятельности	Практическая часть занятия /форма организации деятельности
Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)					
1		Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	1	Беседа	
2		Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3.	1	Беседа	Знакомство с деталями конструктора
Тема 2. Конструирование (14 ч)					
3		Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1	Беседа	Знакомство с деталями конструктора
4		Конструирование простого робота по инструкции.	1	Беседа	Сборка робота по инструкции
5		Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Запись программы и запуск ее на выполнение.	1	Беседа	Знакомство с интерфейсом модуля EV3.
6		Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	1	Беседа	Сборка робота по инструкции
7		Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов	1	Беседа	Разработка программы. Проведение испытаний.

		колеса для прохождения заданного расстояния.			
8		Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	Беседа	Разработка программы. Проведение испытаний.
9		Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	1	Беседа	Разработка программы. Проведение испытаний.
10		Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1	Беседа	Разработка программы. Проведение испытаний.
11		Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	Беседа	Разработка программы. Проведение испытаний.
12		Подключение датчиков и моторов. Представление порта. Управление мотором.	1	Беседа	Сборка робота. Разработка программы. Проведение испытаний.
13		Зачетная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».	1		Разработка программы. Проведение испытаний.
14		Подготовка к соревнованиям.	1		Сборка робота. Разработка программы. Проведение испытаний.
15		Подготовка к соревнованиям.	1		Сборка робота. Разработка программы. Проведение испытаний.
16		Соревнования в категории «Новичок»	1		Разработка программы. Проведение испытаний.
Тема 3. Программирование (12 ч)					
18		Среда программирования модуля. Создание программы.	1	Беседа	Знакомство со средой программирования LEGOMINDSTORM.
18		Среда программирования модуля. Удаление блоков. Выполнение программы.	1	Беседа	Разработка программы
19		Среда программирования модуля. Сохранение и открытие программы.	1	Беседа	Разработка программы
20		Счетчик касаний. Методы принятия решений роботом.	1	Беседа	Разработка программы
21		Программное обеспечение	1	Беседа	Разработка программы

		EV3.Основное окно. Свойства и структура проекта.			
22		Программное обеспечение EV3.Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.	1	Беседа	Разработка программы
23		Программное обеспечение EV3.Решение задач на движение по кривой.	1	Беседа	Разработка программы
24		Программное обеспечение EV3.Независимое управление моторами.	1	Беседа	Разработка программы
25		Программное обеспечение EV3.Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1	Беседа	Разработка программы
26		Знакомство с правилами соревнований по робототехнике. Категория «Чертежник»	1	Беседа	Сборка индивидуальной модели.
27		Подготовка к соревнованиям	1	Беседа	Программирование собранной модели
28		Соревнование роботов на тестовом поле. Категория «Чертежник»	1		Соревнование роботов
Тема 4. Проектная деятельность (6 ч)					
29		Знакомство с требованиями к проекту по робототехнике. Выбор модели.	1	Беседа	
30		Конструирование собственной модели робота	1		Сборка индивидуальной модели.
31		Конструирование собственной модели робота	1		Сборка индивидуальной модели.
32		Программирование и испытание собственной модели робота.	1		Программирование собранной модели.
33		Программирование и испытание собственной модели робота.	1		Программирование собранной модели.
34		Программирование и испытание собственной модели робота.	1		Программирование собранной модели.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2 год обучения (34 ч)

№ уроков	дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности	
				Теоретическая часть занятия /форма организации деятельности	Практическая часть занятия /форма организации деятельности
Тема 1. Введение в робототехнику (1 ч)					
1		Управление роботами. Методы общения с роботом. Языки программирования.	1	Беседа	Работа со средой программирования LEGOMINDSTORMS
Тема 2. Конструирование (8 ч)					
2		Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
3		Сборка модели робота. Программирование движения по заданной траектории.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
4		Датчик касания. Устройство датчика.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
5		Датчик цвета, режимы работы датчика.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
6		Ультразвуковой датчик. Устройство датчика.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
7		Гироскопический датчик. Устройство датчика.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
8		Подключение датчиков и моторов.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
9		Зачетная работа № 1	1	Беседа	Сборка и программирование индивидуальной модели
Тема 3. Программирование (13 ч)					
10		Среда программирования модуля. Создание своих блоков программы.	1	Беседа	Программирование модели
11		Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
12		Программное обеспечение EV3. Решение задач на	1	Беседа	Сборка и программирование модели

		движение.			
13		Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств. Редактор контента.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
14		Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
15		Использование нижнего датчика освещенности.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
16		Решение задач на движение вдоль черной линии.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
18		Решение задач на движение вдоль черной линии с одним датчиком.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
18		Решение задач на движение вдоль черной линии с двумя датчиками.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
19		Правила соревнований в категории «Шортрек». Сборка робота.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
20		Разработка алгоритма для «Шортрека»	1	Беседа	Сборка и программирование модели
21		Подготовка к соревнованиям в категории «Шортрек»	1		Сборка и программирование модели
22		Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1		Соревнования
Тема 4. Проектная деятельность (13 ч)					
23		Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
24		Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
25		Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
26		Управление роботом с помощью внешних воздействий.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
27		Движение по замкнутой траектории.	1		Сборка и программирование модели
28		Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием	1		Сборка и программирование модели

		нескольких разных видов датчиков.			
29		Зачетная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1		Соревнование
30		Работа над проектами. Правила соревнований.	1	Беседа	Сборка и программирование индивидуальной модели.
31		Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1		Соревнование
32		Конструирование собственной модели робота	1		Сборка индивидуальной модели.
33		Конструирование собственной модели робота	1		Сборка индивидуальной модели.
34		Программирование и испытание собственной модели робота.	1		Программирование собранной модели.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

3 год обучения (34 ч)

№ уроков	дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности	
				Теоретическая часть занятия /форма организации деятельности	Практическая часть занятия /форма организации деятельности
Тема 1. Введение в робототехнику (1 ч)					
1		Управление роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.	1	Беседа	Работа со средой программирования LEGOMINDSTORMS
Тема 2. Конструирование (8 ч)					
2		Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Механика механизмов и машин.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
3		Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства			
4		Сборка модели робота. Расчет числа оборотов колеса для прохождения расстояния.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
5		Датчик касания. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
6		Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
7		Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1	Беседа	Сборка и программирование модели
8		Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
9		Приложения модуля. Управление мотором.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
10		Приложения модуля. Управление мотором.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
11		Зачетная работа № 1	1	Беседа	Сборка и программирование индивидуальной модели

Тема 3. Программирование (13 ч)					
12		Среда программирования модуля. Создание своих блоков программы.	1	Беседа	Программирование модели
13		Счетчик касаний. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
14		Программное обеспечение EV3.Использование циклов при решении задач на движение.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
15		Программные блоки и палитры программирования. Инструменты устранения неполадок. Перезапуск модуля.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
16		Решение задач на движение по кривой. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
18		Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
18		Калибровка датчика освещенности.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
19		Решение задач на движение вдоль черной линии. Калибровка датчика освещенности.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
20		Правила соревнований в категории «Сумо роботов». Сборка робота.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
21		Разработка алгоритма для «Сумо роботов»	1	Беседа	Сборка и программирование модели
22		Подготовка к соревнованиям в категории «Сумо роботов»	1		Сборка и программирование модели
23		Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1		Соревнования
Тема 4. Проектная деятельность (13 ч)					
24		Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
25		Измерение расстояний до объектов.Сканирование местности.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
26		Скорость вращения	1	Беседа	Сборка и

		сервомотора. Мощность.			программирование модели
27		Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1	Беседа	Сборка и программирование модели
28		Решение задач на криволинейное движение.	1		Сборка и программирование модели
29		Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	1		Сборка и программирование модели
30		Зачетная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1		Соревнование
31		Работа над проектами. Правила соревнований.	1	Беседа	Сборка и программирование индивидуальной модели.
32		Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1		Соревнование
33		Конструирование собственной модели робота	1		Сборка индивидуальной модели.
34		Программирование и испытание собственной модели робота.	1		Программирование собранной модели.