

Управление образования администрации
Маринского муниципального района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Основная общеобразовательная школа № 12»

РАССМОТРЕНА
на заседании
педагогического совета протокол
от 20 июня 2022 № 8

УТВЕРЖДЕНО
приказом МБОУ «ООШ № 12»
от 21 июня 2022 № 148
Директор  З. В. Карташова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной и технологической направленности
«Основы робототехники»

Возраст учащихся: 10-11 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Шергина Светлана Алексеевна,
учитель информатики

Маринск 2022

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана на основании нормативно – правовых документов. Программа «Основы робототехники» является программой *естественно-научной направленности*.

По функциональному предназначению - общекультурной, учебно-познавательной, по форме реализации – групповой, по времени реализации – одногодичной.

Программа разработана на основе следующих нормативно-правовых актов:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- Закон «Об образовании в Кемеровской области» от 03.07.2013 №86-ОЗ.
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 « Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)
- Приказ Минобрнауки от 29 августа 2013 г. № 1008 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарные правила СП 2.4. 3648- 20 «Санитарно–эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020
- Постановление от 4 июля 2014г. № 42 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Уставом и Положением о порядке разработки и утверждении общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования

Актуальность.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO Education SPIKE, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Новизна программы.

Новизна данной программы заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных

технологий.

В наше время компьютеризации, можно учить решать задачи с помощью автоматов (роботов), которые ученик сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели.

Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Применение конструкторов Lego, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

Отличительная особенность программы.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики*.

Адресат программы. Программа «Основы Робототехники» разработана для детей 10-11 лет.

Программа строится на основе знаний возрастных, психолого-педагогических, физических особенностей детей возраста 10-11 лет, в соответствии с требованиями СанПиН. В объединение принимаются все желающие.

Наполняемость группы: минимальная – 6 чел., максимальная – 10 чел.

Объем программы. Программа рассчитана на 1 год обучения (34 недели).
Количество часов – 68 ч.

Формы организации образовательного процесса – индивидуальные, групповые.

Виды занятий по программе определяются содержанием.

В программе предусмотрены теоретические и практические занятия. Теоретическая часть дается в форме лекций, бесед, демонстраций. При выполнении практических работ дети учатся применять полученные знания на практике, используя средства ИКТ, конструкторы Lego.

Срок освоения программы. Данная программа рассчитана на 1 год обучения. Продолжительность учебного года – 34 недели. За данный период учащиеся успевают усвоить содержание программы.

Режим занятий.

Занятия проводятся 2 раза в неделю – по 1 часу (40 минут).

Методы, используемые на занятиях: беседа, дискуссия, лекции, практическая работа за компьютером, практическая работа с конструктором Lego, самостоятельная работа, работа над проектами.

Форма занятий: индивидуальная, групповая деятельность.

Формы подведения итогов: тесты, самостоятельные работы, практические работы за компьютером, выполнение проекта.

2. Цель и задачи.

Цель программы.

Целью использования программы «Основы робототехники» в системе образования является овладение навыками начального технического конструирования и программирования через изучение понятий конструкций и их основных свойств.

Задачи программы:

Обучающие:

1. Углубление знаний по основным законам механики.
2. Заложение основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Education SPIKE; ознакомление со средами программирования LabVIEW.
3. Использование средств информационных технологий для проведения исследований и решения задач в междисциплинарной деятельности.

Развивающие:

1. Развитие логического, абстрактного и образного мышления. Развитие умения творчески подходить к решению задачи. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
2. Развитие умения довести решение задачи до работающей модели.
3. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

1. Формирование творческого подхода к поставленной задаче;
2. Формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
3. Ориентирование на совместный труд.

3. Содержание программы.

Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
Введение					
	Вводное занятие.	1	1		
Лего-конструирование					
	Среда конструирования знакомство с деталями конструктора	2	1	1	
	Способы передачи движения.	2	1	1	
	Понятия о редукторах.	2	1	1	
	Программа Lego Digital Designer	3	1	2	практическая работа за компьютером
Введение в робототехнику					
	Понятие команды, программа и программирование	1	1		
	Дисплей. Использование дисплея.	2	1	1	
	Знакомство с моторами и	3	1	2	тест

	датчиками.				
	Датчик цвета.	2	1	1	
	Гироскопический датчик.	2	1	1	
	Датчики касания и ультразвука.	2	1	1	
	Строение сервомоторов. Большой мотор. Средний мотор.	2	1	1	
	Основные технические характеристики возможности применения сервомоторов.	3	1	2	тест
	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2		2	конструирование робота
Программирование					
	Программное обеспечение Создание простейшей программы.	3	1	2	
	Управление одним мотором.	3	1	2	
	Управление двумя моторами. Езда по квадрату.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика.	3	1	2	
	Обнаружение черты. Движение по линии.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	3	1	2	
	Составление программ включающих в себя ветвление	3	1	2	
	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания	3	1	2	практическая работа с роботом
	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Разработка конструкции для соревнований «Танец» Испытание робота.	3	1	2	практическая работа с роботом
	Итого	68	26	42	

Содержание учебного (тематического) плана Введение

Обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, интерактивным конструктором LEGO Education SPIKE, средой программирования Mindstorms. Проводится инструктаж по ТБ, правилам поведения обучающихся.

Лего-конструирование

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

Вспомогательные средства конструирования: чертежные и программные (программа 3D- моделирования и конструирования). Знакомство с программой LEGO Education SPIKE - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колесо. Ось.

Ременные, зубчатые и червячные передачи. Виды ременных передач; сопутствующая терминология.

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи.

Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.

Основы робототехники

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов.

Понятие команды, программы и программирования, в чем отличие.

Что необходимо знать перед началом работы .Включение и выключение модуля. Датчики конструктора Lego на базе компьютера , аппаратный и программный состав конструктора , сервомоторы (большой и средний).

Виды источников питания для роботов. Безопасность при работе с накопителями энергии. Техника безопасности при работе с модулем

Порты для подключения датчиков и сервомоторов. Знакомство с интерфейсом модуля EV3. Функциональное назначение кнопок. Индикаторы состояния модуля. Файловая система блока EV3. Подменю приложения: просмотр датчиков, управление моторами, удаленное управление и программирование на блоке.

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отраженного света и яркость внешнего освещения. Принцип работы гироскопического датчика.

Принцип работы датчиков касания и ультразвука. Назначение датчиков и их технические характеристики.

Большой мотор. Средний мотор. Строение сервомоторов. Основные технические характеристики и возможности применения сервомоторов. Два режима управления моторами.

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

Программирование

Приложения модуля. Среда программирования. Создание программы.

Платформы PC и MAC, совместимость с операционными системами Apple Mac OS и Microsoft Windows. Системные требования к ресурсам ПК. Перезапуск. Обновление ПО.

Обновление встроенного ПО. Кнопки управления модулем.

Среда программирования: область и палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Палитра программирования: действие, управление операторами, датчик, операции с данными, дополнения, мои Блоки. Инструменты. Основные принципы программирования. Редактирование программных блоков. Шины последовательности действий.

Палитра блоков. Удаление блоков. Выполнение программы, сохранение и открытие. Команды управления моторами. Движение вперед-назад, поворот.

Сборка робота с датчиком расстояния.

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна".

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель.

Сборка робота с гироскопическим датчиком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Определение угла поворота робота.

Программная палитра «Управление операторами». Структура Цикл. Вложенные циклы. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Программная палитра «Управление операторами». Структура Переключатель. Полная и краткая форма. Технология добавления дополнительных условий в структуру Переключатель. Работа с вложенными условиями.

Типы данных. Соединение входов и выходов блоков для передачи данных. Графическое и цветовое отображение типов данных и проводников.

Определение Переменные и Константы. Программный блок Константа. Программный блок Переменная.

Программный блок Математика. Структура блока Математика и его назначение. Программный блок Округление. Структура блока Округление и его назначение. Программный блок Сравнение. Программный блок Интервал. Программный блок Случайное значение.

Измерение количества оборотов. Данные о вращении мотора. Направление вращения мотора и общее количество оборотов.

Измерение угла поворота. Направление вращения мотора и мощность мотора. Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Контроль расстояния. Определение расстояния до объекта.

Режим сравнения. Режим ожидания. Составление программ. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света

Функциональное назначение датчика касания. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика касания.

Функциональное назначение датчика гироскоп. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика гироскоп. Направление вращения.

4. Прогнозируемые результаты.

В результате обучения учащиеся будут уметь:

- самостоятельно создавать несложные проекты в среде программирования Scratch;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- применять приобретенные компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

- выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

Требования к уровню освоения материала.

В результате ученики будут:

Знать:

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- отдельные способы планирования деятельности;
- составление плана предстоящего проекта;
- разбиение задачи на подзадачи;
- распределение ролей и задач в группе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.)

Уметь:

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- передавать (загружать) программы;
- корректировать программы при необходимости;
- составить план проекта, включая: выбор темы; разбиение задачи на подзадачи; проанализировать результат и сделать выводы;
- найти и исправить ошибки;
- подготовить небольшой отчет о работе;
- наметить дальнейшие пути развития проекта;

Получат навыки:

- работы в группе;
- ведения дискуссии;
- донесения своих мыслей до других.

Получат возможность:

- постепенно учиться программированию, конструированию роботов;
- реализовать свои творческие порывы;
- участвовать в процессе создания роботов как индивидуально, так и вместе со своими сверстниками в группе.

I. Комплекс организационно – педагогических условий

Календарный учебный график

Режим организаций занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172-14, пункт 8.3, приложение №3)

1. Начало учебного года: с 1 сентября 2021 г. по 28 мая 2022 г. 2. Начало занятий: в соответствии с расписанием занятий.

3. Итоговая аттестация: май.

№ п\п	Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1.	1 год обучения	34 недели	68	68	2 раза в неделю по 1 часу в день

Условия реализации программы.

материально-технические условия реализации программы:

1. площадь классной комнаты – 60 кв.м;
2. парты – 12 шт.;
3. стулья – 12 шт.;
4. доска магнитная - 1 шт.
5. персональный компьютер – 1 шт.
6. базовый набор LEGO Education SPIKE – 1 шт.
7. ресурсный набор LEGO Education SPIKE – 1 шт.
8. мультимедийный проектор – 1 шт.

Формы аттестации и оценочные материалы

Оценка качества реализации дополнительной общеразвивающей программы состоит из итоговой аттестации учащихся (защита собственного проекта).

По итогам аттестации выставляется оценка по трехуровневой системе учета успеваемости (низкий, средний, высокий).

- низкий (учащийся сумел овладеть менее чем половиной знаний, умений и навыков предусмотренных программой);
- средний (учащийся овладел примерно половиной, предусмотренных программой знаний, умений и навыков);
- высокий (учащийся овладел большей частью или всем объемом знаний, умений и навыков, предусмотренных программой).

Методическое обеспечение программы:

Раздел	Формы занятий	Приёмы и методы	Основные умения	Техническое оснащение
Введение	Учебно-практическая.	Объяснение.	Обучающиеся познакомятся с основной деятельностью в рамках образовательной программы, интерактивным конструктором Education SPIKE, средой программирования Пройдут инструктаж по ТБ, правилам поведения обучающихся.	Компьютер конструктор Lego проектор

Лего-конструирование	Учебно-практическая, творческие занятия	Объяснение, упражнение, практическая работа	Познакомятся с программой Lego Digital Designer (создание 3D моделей). Получат представление о компьютерном моделировании. Узнают названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Научатся использовать типовые соединения деталей.	Компьютер конструктор Lego проектор
Основы робототехники	Учебно-практическая, творческие занятия	Объяснение, упражнение, практическая работа	Научатся применять основные датчики конструктора Lego, сервомоторы, порты для подключения датчиков и сервомоторов. Познакомятся с интерфейсом модуля EV3, функциональным назначением кнопок, требованиями к результатам конструирования.	Компьютер конструктор Lego проектор
Программирование	Учебно-практическая, творческие занятия	Объяснение, упражнение, практическая работа	Познакомятся со специализированным ПО для написания программ управления роботом. Научатся создавать программы для роботов, используя линейные алгоритмы, ветвление и циклы, учитывая особенности и характеристики датчиков и сервомоторов.	Компьютер конструктор Lego проектор

Материально-техническое обеспечение: компьютер, мультимедийный проектор, школьная доска (магнитная), персональный компьютер с необходимым программным обеспечением, базовый набор LEGO Education SPIKE, ресурсный набор LEGO Education SPIKE

Учебный кабинет: стандартный учебный кабинет общеобразовательного учреждения с возможностью использования конструкторов из набора LEGO Education SPIKE

Организационные условия: количество часов занятий в неделю -2; количество учащихся в группе – 6-10.

Список литературы и Интернет-ресурсов.

Для обучающегося.

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
2. «Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ
3. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT. Джеймс Флойд Келли, Джонатан Доделин.
4. Первые шаги в мир робототехнического конструктора <https://robot-help.ru/lessons.html>

Для педагога.

1. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education, 2006. -66 с.
2. «Уроки Лего-конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011г., БИНОМ.
3. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор – М: Просвещение, 2011;
4. Овсяницкая Л.Ю. и др. Курс программирования робота Lego Mindstorms: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. Челябинск, 2014. 204 с. ISBN: 978-5-904593-43-8
5. Образовательная робототехническая платформа LEGO® MINDSTORMS® Education <https://education.lego.com/ru-ru/product-resources>
6. Робот LEGO. Новый дистанционный курс <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/prime-life-hacks>