

МКУ «Управление образования администрации Саянского района»
Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Саянский районный Центр детского творчества»

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБОУ ДО «Саянский районный
Центр детского творчества»
протокол № 4 от 17.05 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
"Робототехника "

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 10-16 лет
Срок реализации: 1 год
Составитель:
педагог дополнительного образования
Шерстнев Роман Валерьевич

С. Агинское
2021 г.

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1.Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» технической направленности является общеразвивающей, разработана на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием «Курса программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3». Программа ориентирована на формирование и развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, инженерных способностей учащихся в области точных наук и технического творчества. Уровень усвоения программы - базовый.

Новизна и актуальность

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, 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, микроконтроллеры и др. Подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При организации учебного процесса этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Таким образом, данная программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы в обучении и воспитании.

Актуальность программы «Робототехника» определена социальными потребностями общества. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономики нашей страны: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Все это вызывает потребность в изучении основ робототехники в детских объединениях, где школьники имеют возможность проявить свои способности в области технического творчества. Программа «Робототехника» представляет школьникам технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Кроме того, актуальность данной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технической направленности, материально-технические условия, для реализации которых имеются на базе нашего учреждения.

Отличительные особенности программы

В основе программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу. Программа помогает обучающимся выполнять задания по программированию от простого к сложному и самореализовываться в выбранном направлении. Кроме того, в процессе обучения широко применяются коллективные проекты и участие в командных соревнованиях, так же современные информационные технологии.

Адресат программы

Программа рассчитана на обучение детей разных возрастов (10-16 лет) и с разным уровнем знаний информатики и технологии. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств. Количество учащихся в группе составляет 8-10 человек.

Срок реализации программы и объем учебных часов

Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

Объем программы – 144 часа. Занятия по программе проводятся два раза в неделю по два учебных часа (45 мин) с перерывом 15 мин.

Формы обучения

Форма обучения – очная. Но есть возможность перехода в форму дистанционного обучения, при возникновении форсмажорных ситуаций.

Режим занятий

Занятия проводятся соответственно с режимом занятий в учреждении. Продолжительность занятий два академических часа по 45 мин. в день с перерывом на перемену 15 минут. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа (4 часа в неделю, 144 часа в год).

1.2. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы

Цель:

развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся через занятия по созданию робототехнических устройств.

Задачи:

- обучить способам создания определенной модели конструкции с помощью платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием курса программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3;
- способствовать формированию представления о мире профессий, связанных с робототехникой и ;
- содействовать воспитанию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности;
- способствовать формированию умения взаимодействовать со сверстниками, формулировать, анализировать, критически оценивать и аргументировано отстаивать свои идеи.

1.3.Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		теория	практика	всего	Формы аттестации/контроля
1	Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов	3	6	9	Практическая работа
2	Что такое робот? Органы чувств робота	1	2	3	Практическая работа
3	Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей	2	4	6	Практическая работа

4	Установка программы. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд, пульт управления	1	2	3	Практическая работа
5	Встроенное программное обеспечение («Прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Направление движения Программирование в среде разработки. Правила программирования	6	36	42	Практическая работа
6	Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора Скорость и направление. Поворот и разворот Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов	6	32	38	Практическая работа промежуточная аттестация
7	Контроль сигналов, управляющих моторами Синхронизация моторов при движении вперёд Синхронизация моторов при движении по лабиринту	6	35	41	Практическая работа
8	Итоговое занятие «Датчик «Касания». Обнаружение препятствия» (Итоговая аттестация)	2		2	Практическая работа Тестирование, практическое задание, выставка готовых изделий
Итого		27	117	144	

Содержание учебного плана программы

Тема 1. Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов.

Тема 2. Что такое робот? Органы чувств робота. Какие органы чувств есть у человека, какие органы «чувств» могут быть у роботов – домашних,

промышленных, в будущем. Работа с датчиками измерения параметров окружающей среды.

Тема 3. Практическая работа. Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей. Сборка учебного робота.

Тема 4. Практическая работа. Установка программы. Установка программного обеспечения на компьютер. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитра команд, пульт управления.

Тема 5. Практическая работа. Встроенное программное обеспечение («прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Загрузка «прошивки» в блок EV3. Создание кода управляющей программы для прямолинейного движения вперёд. Настройка блока движения на заданное расстояние и заданное время. Настройка направления движения.

Тема 6. Практическая работа. Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора. Улучшение программы управления для точного прямолинейного движения робота методом снижения его скорости.

Тема 7. Контроль сигналов, управляющих моторами. Встроенный в мотор датчик оборотов. Настройка моторов.

Тема 8. Практическая работа. Датчик касания. Обнаружение препятствия. Выбор расположения датчиков касания для обнаружения препятствия.

Итоговое занятие

Выставка изделий. Тестирование, практическое задание.

1.4. Планируемые результаты

Предметные

В результате обучения по программе, её участники:

- осваивают основные способы сборки робототехнических средств с применением LEGO конструкторов и основы программирования в компьютерной среде EV3;
- осваивают навык чтения элементарных схем, а также сборку модели по предложенным схемам и инструкциям;
- знакомятся с профессиями, связанными с робототехникой: инженер-робототехник, мобильный робототехник, инженер-изобретатель и др.

Личностные

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной,

творческой и других видов деятельности.

Метапредметные

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

2.Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1	Первый год обучения	09.09. 2021	31.05. 2022	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	с 12 по 25 мая 2022 года

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- Учебный кабинет
- Комплект учебной мебели
- Наборы конструкторов LegoMindstorms EV3и различные подручные материалы. В базовый набор входят: контроллер, моторы, датчики, аккумулятор, соединительные кабели, а также конструктивные элементы – балки, оси, зубчатые колеса, штифты, кирпичи, пластины и другие вспомогательные детали.
- Ноутбуки
- Проектор

Информационное обеспечение

- Практическая робототехника, Roboclub. [Электронный ресурс]// www.roboclub.ru
- Робототехника для каждого. 2021г., Prorobot.ru. [Электронный ресурс]// <https://www.prorobot.ru>
- Информатика и информационно-коммуникационные технологии в школе, Информационно-образовательный сайт учителя информатики и ИКТ Клякс@.netbas. <http://www.klyaksa.net/>

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования 1 квалификационной категории, имеющим стаж педагогической работы более 10 лет и среднее специальное образование. Педагог прошел курсы повышения квалификации по робототехнике.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

После окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта. Это позволяет оценить свободное ориентирование в пространстве образовательных траекторий для своевременной корректировки основного направления обучения и развития. Итоговые проекты обучающихся выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки всех возможных уровней.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ активности обучающихся, анализ результатов участия в соревнованиях роботов;
- подготовка и защита проектной работы для участия в мероприятиях;
- участие в конкурсах.

Оценочные материалы

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования (приложение 1). Для определения достижения планируемых результатов усвоения тем программы разработан мониторинг уровня освоения с оценками: высокий, средний и низкий (приложение 2). Метапредметные и личностные результаты диагностируются согласно критериям, представленным в таблице «Мониторинг определения метапредметных и личностных результатов» (приложение 3)

2.4. Методические материалы

Форма обучения по программе – очная. В случае необходимости возможен переход в дистанционный формат обучения посредством социальных сетей, мессенджеров и электронной почты.

В программе используются следующие **методы обучения**: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, частично-

поисковый, проектный. И следующие методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная и коллективная.

Формы организации учебного занятия: беседа, практическое занятие, защита проектов, выставка.

Используемые на занятиях педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология коллективного взаимообучения, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности. В том числе современные информационные технологии: ресурсы сети Интернет, мультимедийные презентации, цифровые образовательные ресурсы, созданных с помощью компьютерных программ: Microsoft Power Point, Microsoft Office Excel, Microsoft Word. Робототехника предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления робототехнической моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Дети получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Алгоритм работы над проектом:

- 1) выбор и обоснование темы проекта;
- 2) поиск информации и разработка модели проекта;
- 3) сборка механизма;
- 4) составление программы для работы механизма;
- 5) тестирование механизма, устранение дефектов и неисправностей, отладка программы;
- 6) защита проекта.

Дидактические материалы: образовательные наборы для конструирования, инструкционные карты, образцы изделий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются действующие модели механизмов и аппаратов, схемы, рисунки. Для устного или письменного опроса: вопросы и задания, тесты, практические задания.

Методика работы по программе характеризуется общим поиском эффективных технологий, позволяющих конструктивно воздействовать как на развитие индивидуальных качеств обучающихся, позволяющих успешно осваивать предлагаемый материал, так и на совершенствование их возможностей в коллективной работе в группах по 2–3 человека.

2.5. Рабочие программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в течение года в виде рабочих программ для каждой учебной группы. Рабочие программы разрабатываются педагогом на начало учебного

года и согласуются с заместителем директора по УВР, согласно положения о рабочей программе в учреждении.

2.6.Список литературы

Список используемой литературы для педагога

1. Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.: ДМК-пресс, 2015.
2. Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. – М.: БИНОМ, 2011.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014.
4. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab 2.9.4. – М.: ИНТ.
5. Сухомлинский В. Л. Воспитание коллектива. – М.: Просвещение, 1989.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. – СПб.: Наука, 2014.
7. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
8. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
9. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7

Список литературы для обучающихся.

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
 2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2003.
 3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014
- Ресурсы сети Internet по профилю

1. Russiansoftwaredevelopernetwork // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/>
2. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>, <http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>
3. RoboLabdevelopernetwork // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>
4. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>

Тестирование (промежуточная аттестация) по робототехнике

1. Выберите правильное определение робота:

1. ☐ Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека.
2. ☐ Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.
☐ Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме.

2. Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум?

1. ☐ Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева
2. ☐ Датчик движения, датчик света и видеокамера

3. Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?

1. ☐ Квалификация пользователя
2. ☐ Напряжение в цепи
3. ☐ Квалификация программиста
4. ☐ Формат данных, передаваемых с датчиков

4. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?

1. ☐ Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов
2. ☐ Низкая квалификация сотрудников
3. ☐ Использование необычных инструментов

5. Что помогло бы улучшить грузоподъемность рабочих на заводе?

1. ☐ RPA
2. ☐ Роверы
3. ☐ Манипуляторы
4. ☐ Экзоскелеты

6. Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?

1. ☐ Система датчиков
2. ☐ Исполняющее устройство
3. ☐ Алгоритм

7. Что помогает новому роботу-пылесосу в построении карты?

1. ☐ База данных с расположением комнат и препятствий
2. ☐ Заполненный граф на основе данных всех роботов-пылесосов
3. ☐ Построение графов при непосредственном прохождении комнат
4. ☐ GPS

8. У вас есть робот-манипулятор, задача которого — раскладывать в хранилище бумажные документы. Хранилище состоит из двух комнат. Чем должен обладать новый робот, чтобы успешно выполнять работу?

1. ☐ Датчик цвета и система питания на солнечной энергии
2. ☐ Система перемещения и шарнир, позволяющий перемещать рычаг манипулятора по трем осям

9. Что сегодня не умеют делать роботы в сфере подбора сотрудников?

1. ☐ Отбирать резюме по нужным критериям
2. ☐ Искать и нанимать топ-менеджеров
3. ☐ Отвечать на вопросы кандидатов

10. Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?

1. ☐ Исследования вулканов и поверхности морского дна
 2. ☐ Выращивание семян на космической станции
 3. ☐ Заполнение и обработка данных из заявлений
 4. ☐ Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного
-

Приложение 2

Отслеживание динамики результатов и освоения образовательной программы по темам.

Уровень освоения материала по программе «Робототехника» 2021-2022 уч.год

Темы программы	Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов			Что такое робот? Органы чувств робота Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей			Установка программы. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд, пульт управления			Встроенное программное обеспечение («Прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Направление движения Программирование в среде разработки. Правила программирования			Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора Скорость и направление. Поворот и разворот Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов			Контроль сигналов, управляющих моторами Синхронизация моторов при движении вперёд Синхронизация моторов при движении по лабиринту			«Датчик «Касания». Обнаружение препятствия»		
Уровень освоения	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н

В – ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ОСВОЕНИЯ - ребенок проявляет выраженный интерес к предлагаемым заданиям, сам задает вопросы, прилагает усилия к преодолению трудностей.

С – СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ ОСВАЕНИЯ - ребёнок активно включается в работу, но при первых же трудностях интерес угасает, вопросов задает немного, при помощи педагога способен к преодолению трудностей.

Н – НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ОСВОЕНИЯ - к выполнению ребёнок приступает только после дополнительных побуждений, во время работы часто отвлекается, при встрече с трудностями не стремится их преодолеть, расстраивается, отказывается от работы.

Мониторинг определения метапредметных и личностных результатов

№	ФИ обучающегося	Метапредметные результаты				Личностные результаты		
		Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД			Личностные УУД		
		Умение осуществлять анализ, самоанализ	Умение слушать и слышать	Умение коммуницировать	Умение работать в паре, в коллективе	Приобретение навыков учебной деятельности	Мотивация к учебной деятельности	Умение качественно выполнять работу

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностик
Метапредметные результаты			
Регулятивные УУД	Умение осуществлять анализ, самоанализ	• (Н) минимальный уровень умений обучающийся испытывает серьёзные затруднения при самоанализе, нуждается в помощи • (С) средний уровень (осуществляет самоанализ при помощи педагога или родителей) • (В) максимальный уровень (анализирует самостоятельно)	Наблюдение

Коммуникативные УУД	Умение слушать и слышать	• (Н) минимальный уровень умений (испытывает серьезные затруднения в восприятии информации) • (С) средний уровень • (В) максимальный уровень (активное слушание)	Наблюдение
	Умение взаимодействовать в паре, в коллективе	• (Н) минимальный уровень умений (испытывает серьезные затруднения) • (С) средний уровень (участие во взаимодействии с помощью) • (В) максимальный уровень (не испытывает трудности)	Наблюдение
Личностные результаты			
Личностные УУД	Приобретение навыков самоорганизации	• (Н) минимальный уровень (не организован, низкий уровень исполнительности, не осуществляет контроль организации своей деятельности) • (С) средний уровень (проявляет собранность, внимание, аккуратность, исполнительность с помощью педагога, родителей) • (В) максимальный уровень мотивации (проявляет собранность, внимание, аккуратность, исполнительность, самоконтроль своей деятельности самостоятельно)	Наблюдение
	Мотивация к учебной деятельности	• (Н) минимальный уровень мотивации (частично выполняет программные требования, но отсутствует стремление к творческой деятельности) • (С) средний уровень мотивации (стремление к творческому результату) • (В) максимальный уровень мотивации (достижение творческого потенциала)	Наблюдение
	Умение качественно выполнять работу	• (Н) минимальный уровень умений (неаккуратен, неточен, отсутствие качества) • (С) средний уровень (аккуратность, точность, качество достигается с чьей-либо помощью) • (В) максимальный уровень (проявляет аккуратность, точность, качество, творческий подход)	Наблюдение

