

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области основная
общеобразовательная школа с. Заплавное
муниципального района Борский Самарской области

Принята педагогическим советом
ГБОУ ООШ с. Заплавное
протокол № 1 от 08.08.2022 г.

Утверждаю к использованию в
образовательном процессе
приказ №39 от 08.08.2022 г.



/И.Л. Самбольский/

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Практическая робототехника»**

возраст обучающихся 10-15 лет

на 2022-2023 учебный год

с.Заплавное
2022 г.

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая робототехника» является программой технической **направленности**.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вопрос привлечения детей школьного возраста в объединения технического творчества актуален. Все блага цивилизации - это результат технического творчества, начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человечества.

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепцией развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказом Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Приказа министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ).

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы «Практическая робототехника» заключается в большом потенциале курса робототехники для осуществления деятельностного подхода в образовании.

Данная программа способствует развитию компетенций для последовательного воспитания ценных кадров (будущих инженеров, конструкторов, изобретателей) в непрерывном образовательном процессе. Это полностью соответствует стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года и социальному заказу общества на коммерчески и технически грамотных специалистов, так как Самарская область значимая точка роста экономики в ПФО, опорный регион России в развитии науки, образования и промышленности.

Новизна программы заключается в том, что программа «Практическая робототехника» определяется включением робототехники в образовательный процесс с целью интеграции и актуализации знаний по предметам естественно - математического цикла, формированием универсальных учебных навыков.

Отличительные особенности программы.

Программа «Практическая робототехника» рассчитана на 4 раздела (модуля):

- Основными принципами построения робототехнических систем.
- Микрокомпьютер NXT. Программирование.
- Универсальная платформа исследовательских задач.
- Проект.

Каждый раздел обучения представлен как этап работы связанный с конструированием, программированием, практической задачей.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Также программа ориентирует обучающихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества в рамках практической работы.

Цель программы: формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающих поколений, освоение технических и технологических знаний и умений, ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства, подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

Задачи программы внеурочной деятельности:

Образовательные:

- формирование навыков прототипирования и конструирования моделей роботов.
- знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- осуществление умение написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к робототехнике и мехатронике;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-

группы;

- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

Адресат программы.

Программа «Практическая робототехника на основе конструктора программируемых моделей инженерных систем» предназначена для детей от 14 до 16 лет.

В группы принимаются обучающиеся 8-9 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или может быть разновозрастной.

Для вхождения в образовательный процесс в рамках данной программы необходим профильный уровень знаний по математике, физике и информатике.

Так как программа разделена на модули и предполагает большое количество практической работы предполагается формирование мини-групп (по 2 человека в каждой) для достижения максимального результата. По причине наличия в программе завершающего (4) модуля, ориентированного на реализацию собственного проекта, предполагается выход на участие обучающихся с собственным проектом в конференциях и профильных мероприятиях всех уровней.

Объем и срок освоения программы.

Срок освоения программы - 34 часа.

Форма обучения - очная, работа в мини-группах.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах - 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Основные формы и методы обучения.

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения**: По охвату детей: групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

- беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);
- защита проекта (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы);
- конкурсы и фестивали (форма итогового, иногда текущего) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей);
- практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью отработки практических умений и изготовления роботов);
- наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений).

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение творческих заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными материалами и инструментами. Участие детей в выставках, фестивалях, конкурсах разных уровней является

основной формой контроля усвоения программы обучения и диагностики степени освоения практических навыков ребенка.

Методы обучения.

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);
- наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);
- практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук (пальчиковая гимнастика, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; ручной труд, изобразительная и художественная деятельность; тренинги);
- проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);
- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (создание творческих проектов);
- информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ, встреча с мастерами народных промыслов, выпускниками).
- побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

- устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);
- практический контроль и самоконтроль (анализ умения работать с различными художественными материалами);
- наблюдения (изучение обучающихся в процессе обучения).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно- требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

- комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при изготовлении продуктов творческого труда);
- теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);
- диагностическое (проводится для определения возможностей и способностей ребенка, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования,

анкетирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);

- контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков обучающегося через самостоятельную и контрольную работу, индивидуальное собеседование, зачет, анализ полученных результатов. Контрольные занятия проводятся, как правило, в рамках аттестации обучающихся (по пройденной теме, в начале учебного года, по окончании первого полугодия и в конце учебного года);

- практическое (является основным типом занятий, используемых в программе, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении изделий и моделей, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик);

- вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы);

- итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, каждого учебного года и полного курса обучения).

Планируемые результаты.

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
- знает базовые основы алгоритмизации;
- правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ.

Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями проектирования, конструирования и программирования робота.

- Низкий уровень. Требуется помощь педагога при сборке и программировании.
- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять.
- Высокий уровень. Самостоятельный выбор технологии конструкции, языка и типа программы.

Способность создания изделий из составных частей набора.

- Низкий уровень. Не может создать изделие без помощи педагога.
- Средний уровень. Может создать изделие при подсказке педагога.
- Высокий уровень. Способен самостоятельно создать изделие, проявляя

творческие способности.

Формы подведения итогов реализации программы.

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам выполнения проекта.

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программа обучения (34 часа)

Данная программа предполагает постепенное знакомство обучающихся с элементной базой конструктора, способами программирования и конструирования роботов.

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
Основные принципы построения робототехнических систем.	1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.	1	1	2	Опрос
	2. Физические принципы строения роботов.	1	1	2	Опрос
	3. Конструкции и разновидности роботов.	1	1	2	Опрос
Микрокомпьютер NXT . Периферия. Программирование.	1. NXT mindstorms. Первая программа.	1	1	2	Опрос
	2. Базовые программные функции.	1	1	2	Просмотр
	3. Периферийные устройства.	1	1	2	Просмотр
	4. Регуляторы. Управляющее воздействие.	1	1	2	Работа в группах
Универсальная платформа исследовательских задач	1. Элементная база набора. Стандартная платформа.	1	1	2	Опрос
	2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта.	1	1	2	Просмотр
	3. Модуль технического зрения.	1	1	2	Просмотр
	4. Перемещение объектов.	1	1	2	Работа в группах
Проект.	1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.	1	1	2	опрос
	2. Построение, конструирование модели.	1	1	2	Просмотр
	3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.	1	1	2	Просмотр
	4. Подготовка и защита проекта.	3	3	6	Зачет
	Всего	17	17	34	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел «Основные принципы построения робототехнических систем».

Тема 1. Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматривается робототехнический компьютер NXT. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем,.

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Физические принципы построения роботов.

Теория: Основные приводные механизмы. Механизмы захвата.

Степень свободы. Манипуляторы.

Практика: сборка базовых роботов, расчет физических характеристик устройства.

Формы занятий: беседа, практическое занятие.

Тема 3. Конструкции и разновидности роботов.

Теория: Разновидности подвижных роботов.

Формы занятий: лекция, беседа

Раздел «Микрокомпьютер NXT. Периферия. Программирование». Тема 1.

NXT mindstorms. Первая программа.

Теория: NXT программа. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ.

Практика: Настройка NXT робота для работы. Установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек.

Формы занятий: практическая работа.

Тема 2. Базовые программные функции. Теория:

Переменные, типы данных, функции.

Практика: сборка базовых мини-конструкций с программным управлением.

Формы занятий: практическая работа.

Тема 3. Периферийные устройства.

Теория: Датчики и модуль дополнения. Способы подключения.

Практика: Подключение всех датчиков, входящих в комплект набора, программирование. Выполнение мини-заданий.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Регуляторы. Управляющее воздействие.

Теория: рассмотрение базовых регуляторов, позволяющих роботу перемещаться в пространстве. Регуляторы.

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, выполнение мини-проекта.

Формы занятий: практическое занятие, проектная деятельность. **Раздел**

«Универсальная платформа исследовательских задач» Тема 1.

Элементная база набора. Стандартная платформа.

Теория: Стандартная двухмоторная платформа

Практика: сборка классической двухмоторной платформы, проезд по линии и вдоль стены.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 2. Варианты построения манипулятора. Захват объекта. Теория:

Варианты манипуляционных роботов. Механизмы захвата.

Практика: сборка классического робота на основе NXT микрокомпьютера. Пробное перемещение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Модуль технического зрения.

Теория: Интеграция с классическими сборками роботов.

Практика: сборка классического робота на основе NXT микрокомпьютера..

Обнаружение объектов.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Перемещение объектов.

Практика: сборка классического робота на основе NXT микрокомпьютера..

Обнаружение объектов и сортировка объектов в зависимости от размера и расцветки. Мини-проект.

Формы занятия: практическое занятие, проектная деятельность.

Раздел «Проект»

Тема 1. Тематика проекта. Соревновательный робот. Проектная робототехника. Различие роботов.

Теория: Этапы проекта. Проекты по робототехнике. Отличие проектной робототехники от соревновательной робототехники. Потенциальные мероприятия для участия с проектом (конференция, конкурс и т.п.).

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2. Построение, конструирование модели.

Теория: создание модели, чертежа и др. технической документации устройства.

Сборка и отладка устройства.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 3. Программирование. Написание программы. Отладка и улучшение программы.

Практика: «написание программы, отладка и улучшение показателей работы робота.

Формы занятий: практическое занятие.

Тема 4. Подготовка и защита проекта.

Практика: Защита проектов.

Формы занятий: проектная деятельность, зачет.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.

Методическое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Материально-техническое обеспечение.

Оборудование - образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике, компьютер с предустановленным ПО: операционная система, NXT mindstorms.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

Мотивационные условия.

На учебных занятиях и массовых мероприятиях особое место уделяется формированию мотивации обучающихся к занятию дополнительным образованием. Для этого:

- удовлетворяются разнообразные потребности обучающихся: в создании комфортного психологического климата, в отдыхе, общении и защите, принадлежности к детскому объединению, в самовыражении, творческой самореализации, в признании и успехе;
- дети включаются в практический вид деятельности при групповой работе, с учетом возрастных особенностей и уровнем сохранности здоровья;
- на занятиях решаются задачи проблемного характера посредством включения в проектную деятельность;
- проводятся профессиональные пробы и другие мероприятия, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

Методические материалы.

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Наглядные пособия:

- схематические (готовые изделия, образцы, схемы, технологические и инструкционные карты, выкройки, чертежи, схемы, шаблоны);
- естественные и натуральные (образцы материалов);
- объемные (макеты, образцы изделий);
- иллюстрации, слайды, фотографии и рисунки готовых изделий;
- звуковые (аудиозаписи).

Дидактические материалы.

Методическая продукция:

- Методические разработки, рекомендации, пособия, описания, инструкции, аннотации.
- Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» - М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
- Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» -

М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

Информационное обеспечение программы.

Интернет-ресурсы:

Учебные пособия и инструкции.

//

URL:

<https://appliedrobotics.ru/7page id=670>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

- Саймон Монк. Програмируем NXT. Москва, 2019
- 2019. - Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М.,
- Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. БХВ-Петербург, 2016.
- Мобильные роботы на базе Arduino. Момот М.В. БХВ-Петербург, 2017.
- Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Форум, Инфра-М, 2015.

Для обучающихся и родителей:

- Джереми Блум. Изучаем Arduino- инструменты и методы технического волшебства. М., 2015.