

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 33 г. ТОМСКА

Согласовано
с педагогическим советом
протокол № 14 от 16.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ СОШ № 33 г. Томска
Нагорнов М.С.
приказ № 21/1 от 21.06.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»
Направленность: техническая
(9-13 лет)

Срок реализации: 1 год
Автор-составитель: Сагачева Александра Юрьевна,
педагог дополнительного образования

Томск
2023 г.

Пояснительная записка

Данная программа курса научно-технической направленности, т.к. овладев техническими навыками сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их в своей трудовой деятельности. Дополнительная образовательная программа помогает раскрыть не только творческий и технический потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать приспособленным к жизни человеком, мастером, исследователем, новатором.

Актуальность программы.

Серьезной проблемой современного российского образования в целом является существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин начиная со школьной скамьи. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. Гораздо больше возможностей в этом направлении у дополнительного образования. Одним из таких перспективных направлений является – образовательная робототехника.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого современного школьника.

Программа реализуется в рамках естественнонаучного направления.

При разработке программы основными нормативными документами являются следующие:

- Конвенция о правах ребёнка;
- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы;
- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 4 июля 2014г. № 41;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022 г. №629 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление правительства РФ от 5 августа 2013г. №662 «Об осуществлении мониторинга системы образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 15.01.2014 №14 "Об утверждении показателей мониторинга системы образования";
- Устав МБОУ СОШ № 33 г. Томска

Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Цель: развитие творческого и конструкторского мышления, вовлечение детей в технические кружки, повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования на визуальном языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Задачи

Обучающие:

- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- ✓ научить программированию робототехнических устройств;
- ✓ сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ✓ выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- ✓ формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- ✓ воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- ✓ формирование навыков проектного мышления.

Развивающие:

- ✓ развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- ✓ развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- ✓ развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- ✓ развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного воображения учащихся;

Отличительные особенности

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня
2. Восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
3. Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с

другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

4. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Организация работы с использованием Arduino в образовательном учреждении – это:

- ✓ внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;
- ✓ содействие развитию детского научно-технического творчества;
- ✓ популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники;
- ✓ расширение коммуникативных связей.

В начале совместной деятельности с детьми включаются серии свободных игр с использованием LEGO-конструктора, чтобы удовлетворить желание ребенка потрогать, пощупать эти детали и просто поиграть с ними. Затем обязательно проводится пальчиковая гимнастика. Пальчиковая гимнастика, физкультминутка подбирается с учетом темы совместной деятельности.

В наборах LEGO-конструктора много разнообразных деталей и для удобства пользования можно придумать с ребятами названия деталям и другим элементам: кубики (кирпичики), юбочки, сапожок, клювик и т.д. LEGO-кирпичики имеют разные размеры и форму (2x2, 2x4, 2x8). Названия деталей, умение определять кубик (кирпичик) определенного размера закрепляются с детьми и в течение нескольких занятий, пока у ребят не зафиксируются эти названия в активном словаре.

На занятиях предлагается детям просмотр презентаций, видеоматериалов с сюжетами по теме, в которых показаны моменты сборки конструкции, либо представлены задания интеллектуального плана.

При планировании совместной деятельности отдается предпочтение различным игровым формам и приёмам, чтобы избежать однообразия. Дети учатся конструировать модели «шаг за шагом». Такое обучение позволяет им продвигаться вперед в собственном темпе, стимулирует желание научиться и решать новые, более сложные задачи.

Работая над моделью, дети не только пользуются знаниями, полученными на занятиях по математике, окружающему миру, развитию речи, изобразительному искусству, но и углубляют их. Темы занятий подобраны таким образом, чтобы кроме решения конкретных конструкторских задач ребенок расширял кругозор: сказки, архитектура, животные, птицы, транспорт, космос.

В совместной деятельности по LEGO-конструированию дети пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других; овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструкторские задачи «на глаз»; развивают образное мышление; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях. В процессе занятий идет работа над развитием воображения, мелкой моторики (ручной ловкости), творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ребята учатся работать с предложенными инструкциями, схемами, делать постройку по замыслу, заданным условиям, образцу.

Работу с детьми следует начинать с самых простых построек, учить правильно, соединять детали, рассматривать образец, «читать» схему, предварительно соотнеся ее с конкретным образцом постройки.

При создании конструкций дети сначала анализируют образец либо схему постройки находят в постройке основные части, называют и показывают детали, из которых эти части предмета построены, потом определяют порядок строительных действий. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к проделанной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении конструкции.

После выполнения каждого отдельного этапа работы проверяем вместе с детьми правильность соединения деталей, сравниваем с образцом либо схемой.

В зависимости от темы, целей и задач конкретного занятия предлагаемые задания могут быть выполнены индивидуально, парами. Сочетание различных форм работы способствует приобретению детьми социальных знаний о межличностном взаимодействии в группе, в коллективе, происходит обучение, обмен знаниями, умениями и навыками.

Организационно-педагогические основы обучения.

Учебно-воспитательный процесс в объединении характеризуется следующими особенностями: программа обучения строится в соответствии с психофизическими закономерностями возрастного развития, адекватность требований и нагрузок, предъявляемых в процессе занятий способствует оптимизации занятий, повышению эффективности. Индивидуализация темпа работы - переход к новому этапу обучения только после полного усвоения материала предыдущего этапа. В объединение принимаются обучающиеся разных возрастов и категорий (ЗПР, ЗППР, ЗРР, РАС) на основе просмотра детей и рекомендаций ПМПк. Принимаются все желающие без конкурсного отбора.

Возраст обучающихся

Программа рассчитана на обучающихся 9-13 лет. Плавающий возрастной барьер обусловлен тем, что вхождение в программу «Робототехника» возможно для обучающихся с 9 до 13 лет в любой промежуток времени, так как по принципу персонализации дополнительного образования посредством выстраивания индивидуальных образовательных траекторий выставляются свои цели, задачи и планируемые результаты.

Сроки реализации.

Общеобразовательная программа «Робототехника» рассчитана на 1 год обучения (36 недель, 72 часа).

Формы и режим занятий

Программа общим объемом 72 часа изучается в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут) с перерывом 15 минут.

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятия при работе должна проходить максимально компактной и включать в себя необходимую информацию по теме и предмете знания. Основное время занятия отводится для практической части.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: индивидуальная, групповая, работа по подгруппам.

Планируемые результаты и способы их проверки.

- Творческий подход к решению задач;
- Устойчивый интерес к конструированию, моделированию и робототехнике;
- Способность ребенка, работать по предложенным инструкциям;
- Доводить решение задачи до готовности модели;
- Излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Личностные образовательные результаты:

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты:

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

Предметные образовательные результаты:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания
- принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Формы промежуточной аттестации.

Формы проверки результатов освоения программы кружка включают в себя следующее:

- ✓ теоретические зачеты;

- ✓ отчеты по практическим занятиям;
- ✓ оценку разработанных проектов;
- ✓ соревнования.

Условиями успешности обучения в рамках программы кружка являются:

- ✓ активность обучаемого;
- ✓ повышенная мотивация;
- ✓ самостоятельность мышления;
- ✓ участие в соревнованиях.

Результатом работы должны стать соревнования робототехники.

Из способов оценивания предлагается мониторинговая модель, как наблюдение за работой, описание особенностей поведения ребёнка.

Динамику интереса можно будет отслеживать путем:

- ✓ собеседования в процессе работы;
- ✓ анкетирования на первом и последнем занятии.

Результат может стать участие кружковцев в различных конкурсах района, области.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с платформой Arduino. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Установка Arduino IDE. Запуск Arduino IDE.	3	1	2
2.	Подключение Arduino к компьютеру. Датчики и исполнительные устройства. Загрузка скетчей.	3	1	2
3.	Одинокий светодиод. Практическая работа «Елочка – гори!»	3	1	2
4.	Многоцветное свечение. Практическая работа «Есть сигнал!»	3	1	2
5.	Практическая работа «Нажимаем кнопочку». Практическая работа «Крутись, мотор, крутись».	3	1	2
6.	Подведение итогов модуля. Оценивание практических работ.	3	1	2
7.	Практическая работа «Движение вперед-назад». Практическая работа «Скорость движения робота».	3	1	2
8.	Регулировка скорости движения. Программное управление движением платформы по сложной траектории. Практическая работа «Повороты влево-вправо».	3	1	2
9.	Практическая работа «Движение робота по линии». Практическая работа «Датчик расстояния».	4	1	3
10.	Подведение итогов модуля. Оценивание практических работ.	3	1	2

11.	Основы техники безопасности при работе с конструктором. Знакомство с компонентами конструктора LEGO Education.	4	1	3
12.	Тематический блок "Удивительные механизмы". Практическая работа «Умная вертушка».	4	1	3
13.	Практическая работа «Танцующие птички».	3	1	2
14.	Свободное творчество с конструктором LEGO Education.	3	1	2
15.	Тематический блок «Дикие животные». Практическая работа «Летающая птица».	4	1	3
16.	Практическая работа «Голодный аллигатор».	3	1	2
17.	Практическая работа «Рычащий лев».	3	1	2
18.	Свободное творчество с конструктором LEGO Education.	4	1	3
19.	Тематический блок «Футбол». Практическая работа «Вратарь».	4	1	3
20.	Практическая работа «Нападающий».	4	1	3
21.	Практическая работа «Веселые болельщики»	4	1	3
22.	Свободное творчество с конструктором LEGO Education.	4	1	3
23.	Тематический блок «Приключения». Практическая работа «Побег великана».	4	1	3
24.	Практическая работа «Парусник во время шторма».	4	1	3
25.	Практическая работа «Спасение самолета».	4	1	3
26.	Свободное творчество с конструктором LEGO Education.	4	1	3
27.	Самостоятельный творческий проект.	5	2	3
28.	Мониторинг.	4	2	2
29.	Повторение и закрепление пройденных тем.	8	2	6
	Итого	108		

Содержание программы

Раздел 1. Современные технологии и перспективы их развития.

Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети.

Технологическая эволюция человечества. Механизация и автоматизация. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Микроконтроллер. Сигнал.

Примеры роботизированных систем. Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Протоколы связи. Ручное и программное управление роботами.

Обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др. Регистратор данных. Система сбора и анализа данных. Калибровка. Частота

замеров. Мониторинг. Эксперимент. Окружающая среда. Экосистема, компоненты экосистемы. Возможности цифровых датчиков и сенсорных сетей для выполнения анализа окружающей среды в процессе познавательной деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований.

Раздел 2. Основы алгоритмизации.

Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Понятие достижимых целей исполнителя. Понятие отладки программы. Основные алгоритмические конструкции: ветвления, циклы, вспомогательные алгоритмы, определяемые допустимые действия. Ветвления. Циклы с условием и с параметром.

Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов «движение до препятствия», «следование по сложной траектории» и т.п.

Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

Раздел 3. Знакомство с электроникой

Общее понятие об электрическом токе, напряжении и сопротивлении. Виды источников тока и приемников электрической энергии. Условные графические обозначения на электрических схемах. Электрическая цепь и принципиальные схемы.

Раздел 4. Конструирование и дизайн

Конструирование. Владение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, знакомство с понятием формы, конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости); эстетические особенности различных технических объектов, формирование навыка взаимодействия в группе. Моделирование робота как исполнителя команд от устройства управления.

Раздел 6. Проектная деятельность.

Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Компьютерный эксперимент.

Требования к научной работе: информативность, смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, отсутствие второстепенной информации; соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Подготовка полученных результатов к презентации и публикации.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Для успешной реализации программы необходимо:

1. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. On-line выход в Интернет.
3. Компьютеры (лучше ноутбуки)
4. Дисковые накопители.
5. Конструктор LEGO-education
6. Комплектация набора Arduino для начинающих.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows (7, 8 или выше), Linux;
2. Среда программирования Espruino IDE.
3. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3

Методические материалы

1. Мультимедийные презентации в формате MS Power Point
2. Электронные книги и учебники
3. Библиотеки программ.

Для успешного проведения занятий необходимо создать сетевую папку, в которой находились бы все материалы курса: конспекты лекций, визуальные материалы для занятий, практические задания и работы учащихся, список рекомендуемой литературы, материалы для дополнительного чтения.

Список литературы

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: http://wiki.amperka.ru/_media.
4. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.
5. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). – М., 2011.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.
8. Образовательная робототехника Lego WeDo. / Корягин А.В. – М.: ДМК Пресс, 2016;
9. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988;
10. Конструирование в дошкольном образовании в условиях введения ФГОС. Пособие для педагогов / Ишмакова М.С.;
11. Конструирование и экспериментирование с детьми 5-8 лет. Методическое пособие / В.А. Кайе. — М.: ТЦ Сфера, 2015.
12. Развитие конструктивной деятельности у дошкольников / С.В. Коноваленко. — СПб., ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2012

Интернет ресурсы

1. <http://amperka.ru>

2. <http://int-edu.ru/>
3. <http://raor.ru/>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №33 Г.
ТОМСКА**, Нагорнов Михаил Сергеевич, директор

18.07.23 10:38 (MSK)

Сертификат 763EA3D133B5279602B8B67BA167C458