

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №22 Г. ТОМСКА**

Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ №22 г. Томска

_____ Т.М. Яткина

Рабочая программа
дополнительного образования
«Робототехника»

(техническая направленность)
для 4-6 классов

Количество часов в неделю - 3, в год -102 часа.

Составитель: Киндиров В.В.

г. Томск-2023

Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. 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.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России и многолетнем личном опыте преподавания данного направления в учреждениях дополнительного образования и ВУЗе.

Программа предназначена для привлечения детей в возрасте 9-12 лет к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Нормативно-правовое обеспечение программы

Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативными правовыми актами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом от 09.11.2018 № 196 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Знакомство с робототехникой» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Конструктор программируемых моделей инженерных систем по робототехнике предоставляют прекрасную возможность учиться ребёнку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Стоит отметить важность поддержки педагога при осваивании ребёнком основ механики и электроники, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Цель программы: *развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники.*

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора программируемых моделей инженерных систем;
- научить собирать электронные схемы на базе электронного конструктора «Знаток» и понимать условные обозначения электроэлементов на схеме;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Режим занятий.

Программа составлена для детей младшего школьного возраста. Набор детей в группу свободный. Учебные занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу, параллельно в трех группах. Срок реализации программы – 1 год. Форма обучения – очная.

Возраст учащихся: 9-12 лет.

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора программируемых моделей инженерных систем и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

Ожидаемые результаты освоения программы

В течение года с целью уровня оценки освоения учащимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;

- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ в группах;

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- по практической значимости работа;
- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

Результаты освоения программы:

Личностные:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные:

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов на базе конструктора;
- владеть навыками работы с блоком управления роботом;
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

Содержание программы

№	Название раздела	Общее кол-во часов
1	Введение в робототехнику	2
2	Простые механизмы	22
3	Источники питания	6
4	Конструирование на основе LEGO	33
5	Способы передачи движения	19
6	Виды механизмов	20
	ИТОГО	102

Тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2		2	Устный опрос
2	Постройка высокой башни.	2	1	1	Практическое задание
3	Рычажные механизмы. Изготовление качелей.	2	1	1	Практическое задание
4	Изготовление (ручной) катапульты.	2	1	1	Практическое задание
5	Сборка безмоторной колёсной тележки.	2	1	1	Практическое задание
6	Способы передачи вращательного движения.	2	1	1	Устный опрос
7	Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор	2	1	1	Устный опрос
8	Запуск волчка с редуктором и без.	2	1	1	Практическое задание
9	Знакомство с управляющим блоком.	2	1	1	Устный опрос
10	Создание одномоторной колёсной тележки.	2	1	1	Практическое задание
11	Перетягивание каната роботами.	2	1	1	Практическое задание
12	Свободное конструирование.	2	2		Беседа
13	Природа электрического тока. Источники питания.	2		2	Беседа
15	Источники света. Лампа сх.№1	2	1	1	Практическое задание

16	Последовательное соединение лампы и вентилятора сх.№5	2	1	1	Практическое задание
17	Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий	4	1	3	Устный опрос
18	повторение основ работы за ПК.	4	2	2	Практическое задание
19	знакомство с понятием «робототехника, развитие мировой робототехники; знакомство с конструктором	4	2	2	Практическое задание
20	процесс создание простых конструкций на основе конструктора LEGO	4	2	2	Практическое задание
21	Знакомство с набором «Конструктор программируемых моделей инженерных систем»	4	2	2	Практическое задание
22	подготовка к работе с конструкторами	3	2	1	Устный опрос
23	знакомство с деталями их классификация по цвету и назначению	4	2	2	Устный опрос
24	техника соединения деталей конструкции	3	2	1	Практическое задание
25	правила укладки деталей в лоток	3	2	1	Практическое задание
26	Изучение простых механизмов	3	2	1	Практическое задание
27	изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов	3	2	1	Практическое задание
28	передаточные числа	4	2	2	Беседа
29	зубчатая передача	4	3	1	Устный опрос
30	изменение угла вращения	3	2	1	Беседа
31	использование червячной передачи	4	2	2	Практическое задание
32	кулачковый механизм	4	2	2	Практическое задание
33	Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению	4	3	1	Практическое задание
34	гусеничные машины	4	3	1	Практическое задание
35	шагающие машины	4	3	1	Практическое задание
	Итого	102	57	45	

Список литературы

1. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
2. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
4. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
5. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.
8. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
9. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03- 001375-X.
10. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
11. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
13. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
14. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.