

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ТОМСКА
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 26 г. Томска
634062 г. Томск, ул. Беринга, 4, тел. (3822) 67-44-11
e-mail: gym26@education70.ru

СОГЛАСОВАНО

на заседании
методического совета
от «30» августа 2024 г.
Протокол № 1
_____ С.Д. Канаки

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ гимназия № 26
Приказ № 348 от 31.08.2024г
_____ Ю.А.Уралова

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

Возраст обучающихся: 8-17 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Кондрашов Павел Александрович,
педагог дополнительного образования

г. Томск, 2024 г

Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования «Образовательная робототехника» составлена в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. От 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 гг.
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 гг.
4. Концепция развития дополнительного образования детей от 04 сентября 2014 г. № 1726-р.
5. Приложение №1 Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».
6. Гигиенические требования к условиям обучения в учреждениях дополнительного образования: Сан Пин 2.4.4. 3172-14.
7. Конвенция ООН «О правах ребенка». - М., 2005.
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Региональный приоритетный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный Протоколом заседания Совета при Губернаторе Томской области по стратегическому развитию.

Направленность программы «Образовательная робототехника» - техническая.

Уровни реализации программы. Программа «Образовательная робототехника» является разноуровневой. Это предполагает реализацию параллельных процессов освоения содержания программы на его разных уровнях углублённости, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и стартовых возможностей каждого из участников рассматриваемой программы.

Содержание и материал программы дифференцировано по трем уровням сложности: «стартовому», «базовому», «продвинутому».

1-й год обучения – «Стартовый уровень». Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области роботостроения. Во время занятий обучающиеся учатся проектировать, создавать и программировать роботов.

2-й год обучения – «Базовый уровень». Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы. «Базовый уровень» обучения направлен на использование обучающимися приобретенных умений и навыков при изготовлении более сложных по технике выполнения роботов. На данном этапе происходит усложнение технологических приемов творчества, создание более сложных роботов, проявление самостоятельного творчества.

Программа предусматривает возможность обучения группы одаренных детей – «Продвинутый уровень». На данном уровне учащиеся знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды: командир, главный конструктор, главный программист, помощники. Упор делается на развитие в учениках самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели. Способ выполнения деятельности – творческий. В конце проекта ученик оформляет отчет о проделанной работе. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях. Проект реализуется в

форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса.

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники 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 NXT.

В ходе работы на занятиях кружка обучающиеся получают первые представления о робототехнике, смогут построить робота, находящего выход из лабиринта, ориентирующегося на источник света и звука, ультразвуковой дальномер.

Также воспитанники кружка постигнут организационно-экономические закономерности производственной деятельности, позволяющие создать наиболее рациональные условия труда. Сюда входят: организация рабочего места и трудового процесса; распределение трудовых функций в группе, умение планировать предстоящую работу; расчет необходимых материалов и времени; выбор инструментов и приспособлений, рациональных приемов работы; умение контролировать, учитывать и оценивать проделанную работу по количеству и качеству. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым чертежам и схемам) и постройке робота по образцу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

Известно, что в поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Также применяется другой робототехнический комплекс: образовательный набор «Амперка». Работа с образовательным набором «Амперка» позволяет учащимся исследовать основы механики, физики и программирования.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в

сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности.

Адресат программы: Данная дополнительная образовательная программа рассчитана на обучающихся 8-17-летнего возраста. В данном возрасте обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые отношения с взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На обучение по дополнительной программе «Образовательная робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 8 лет. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей).

Допускается прием детей на 2-ой год обучения на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 2 года обучения:

1 год обучения – 68 часов (занятия в группах по 15 человек);

2 год обучения – 68 часов (занятия в группах по 15 человек);

Для подготовки обучающихся к выставкам, соревнованиям, при создании индивидуальных проектов (**продвинутый уровень**), занятия могут проводиться по подгруппам в количестве **2–9 человек** – 68 часов в год.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Количество учебных часов в неделю 2 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю: 2 урока по 40 мин с переменой 15 мин.

Занятия **продвинутого уровня** проводятся 1 раз в неделю: 2 урока по 40 мин с переменой 15 мин.

Формы обучения.

Обучение осуществляется в очной форме, форма занятий аудиторная и внеаудиторная (экскурсии, участие в конкурсах).

Формы организации деятельности обучающихся:

- Занятия коллективные, групповые, межуровневые (занятия для обучающихся, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят обучающиеся, освоившие более высокий уровень).
- Конструирование выполняется обучающимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой.
- Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:
 - методические пособия;

- материально-технические (электронные источники информации);
- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).
- Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

Цели и задачи курса «Образовательная робототехника»

Цель: Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Образовательные задачи:

- Формирование умений и навыков конструирования,
- Приобретение опыта для решения конструкторских задач.
- Познакомить обучающихся с историей развития LEGO конструирования;
- Познакомить с комплектами конструкторов LEGO EV3;
- Познакомить с образовательным набором "Амперка" AMP-S013
- Познакомить с основами автономного программирования;
- Сформировать навыки сборки модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- Сформировать навыки работы с датчиками и двигателями;
- Сформировать навыки программирования;
- Развивать навыки решения базовых задач робототехники;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Сформировать навыки решения ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- Обучить правилам безопасной работы

Развивающие задачи:

- Развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
- Развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого);
- Развитие словарного запаса и навыков общения учащегося при объяснении работы модели;
- Развитие способности к анализу собственных действий.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитывающие задачи:

- Воспитать ответственность, коммуникативные способности.
- Воспитать коллективный дух, умение работать в команде, эффективно распределять обязанности.

Содержание программы

1. Введение в робототехнику. 2 ч

- 1.1. Понятия «робот» и «робототехника», история их возникновения. Использование роботов в различных сферах жизни. Особенности механических манипуляторов. 1 ч (лекция)
- 1.2. Современные достижения в робототехнике. Конкурсы, проводимые в России и за рубежом. Полезные ссылки в Интернете. 1 ч (лекция)

2. Знакомство с конструктором LEGO Education EV3 (образовательным набором Амперка AMP – SO13). 2 ч

- 2.1. Описание основного состава комплекта конструктора. Обзор дополнительных возможностей. 1 ч (лекция)
- 2.2. Демонстрация мобильного робота (с использованием базовых датчиков). 1 ч (лекция)

3. Основы конструирования. 8 ч

- 3.1. Принципы крепления деталей конструктора. Ножницы и механический манипулятор. Тележка. 1 ч (практика)
- 3.2. Башня. 1 ч (практика)
- 3.3. Локатор. 1 ч (практика)
- 3.4. Волчок. 1 ч (практика)
- 3.5. Механическая передача. 1 ч (практика)
- 3.6. Редуктор. 1 ч (практика)
- 3.7. Одномоторная тележка. 1 ч (практика)
- 3.8. Полноприводная тележка. 1 ч (практика)

4. Датчики. 2 ч

- 4.1. Порты подключения и соединительные кабели. Сервопривод. Датчик касания. Датчик расстояния. 1 ч (лекция + практика)
- 4.2. Датчик освещенности. Датчик цвета. Датчик звука. Датчик температуры. Динамик. Экран. 1 ч (лекция + практика)

5. Автономное программирование. 12 ч

- 5.1. Понятие алгоритма. Понятие программы. Линейный алгоритм. Постусловие и цикличность. Описание блоков автономного алгоритма. Алгоритм движения по кругу, вперед назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы. 1 ч (лекция)
- 5.2. Тележка с автономным управлением. 1 ч (практика)
- 5.3. Тележка с изменением передаточного отношения. 1 ч (практика)
- 5.4. Пешеход. 1 ч (практика)
- 5.5. Маятник Капицы. 1 ч (практика)
- 5.6. Трехколесная тележка. 1 ч (практика)
- 5.7. Требования к тележкам для мобильных роботов на международных конкурсах. 1 ч (практика)
- 5.8. Решение прикладных задач с помощью датчиков базового набора конструктора. 5 ч (практика)

6. Программирование в среде LEGO Education EV3 (программирование микроконтроллера Arduino на языке C++). 18 ч

- 6.1. Стартовое окно. Интерфейс программы. Главное меню. Панель команд. Настройка параметров команд. Запуск и отладка программы. 1 ч (лекция)
- 6.2. Ветвление (блок принятия решения). 2 ч (практика)
- 6.3. Цикл с параметром. Цикл с постусловием. 4 ч (практика)
- 6.4. Цикл и прерывание. Подпрограмма. 4 ч (практика)
- 6.5. Работа с переменными. Использование блока «случайное число» 6 ч (практика)

7. Решение прикладных задач. 68 ч

- 7.1. TriBot. 7 ч (практика)
- 7.2. RoboArm. 7 ч (практика)
- 7.3. Spike. 6 ч (практика)
- 7.4. Alpha Rex. 6 ч (практика)
- 7.5. Сегвей. 6 ч (практика)
- 7.6. Движение по линии. 6 ч (практика)
- 7.7. Кегельринг. 6 ч (практика)
- 7.8. Лабиринт. 6 ч (практика)
- 7.9. Сумо. 6 ч (практика)
- 7.10. Синхронизация. 6 ч (практика)
- 7.11. Ступеньки. 6 ч (практика)

8. Проектная деятельность. 23 ч

- 8.1 Создание группового проекта 9 ч (практика)
- 8.2 Защита проектов 4 ч (практика)
- 8.3 Участие в выставках проектов, творческих работ, моделей научно-технического творчества 4 ч (практика)
- 8.4 Участие в соревнованиях по робототехнике 6 ч (практика)

9. Подготовка к соревнованиям, выставкам (продвинутый уровень). 68 ч

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы аттестации	Формы организации
		Всего	Теория	Практика		
1 год обучения						
1	Раздел 1. Введение в робототехнику.	2	2			
1.1	Понятия «робот» и «робототехника», история их возникновения. Использование роботов в различных сферах жизни. Особенности механических манипуляторов. Техника безопасности.		1			Интерактивная лекция
1.2	Современные достижения в робототехнике. Конкурсы, проводимые в России и за рубежом. Полезные ссылки в Интернете.		1		опрос	Интерактивная лекция
2.	Раздел 2. Знакомство с конструктором LEGO Education EV3 (образовательным набором Амперка AMP – SO13)	2	2			
2.1	Описание основного состава комплекта конструктора. Обзор дополнительных возможностей.		1			Интерактивная лекция
2.2	Демонстрация мобильного робота (с использованием базовых датчиков).		1		опрос	Интерактивная лекция, практическая работа
3	Раздел 3. Основы конструирования.	8		8		
3.1	Принципы крепления деталей конструктора. Ножницы и механический манипулятор. Тележка.			1		Интерактивная лекция, практическая работа
3.2	Башня.			1	проверка	Интерактивная лекция, практическая работа
3.3	Локатор.			1	проверка	Интерактивная лекция, практическая работа
3.4	Волчок.			1	проверка	Интерактивная лекция, практическая работа
3.5	Механическая передача.			1	проверка	Интерактивная лекция, практическая работа
3.6	Редуктор.			1	проверка	Интерактивн

						ая лекция, практическа я работа
3.7	Одномоторная тележка.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
3.2	Полноприводная тележка.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
4	Раздел 4. Датчики.	2	1	1		
4.1	Порты подключения и соединительные кабели. Сервопривод. Датчик касания. Датчик расстояния.		0,5	0,5		Интерактивн ая лекция, практическа я работа
4.2	Датчик освещенности. Датчик цвета. Датчик звука. Датчик температуры. Динамик. Экран.		0,5	0,5	опрос	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5	Раздел 5. Автономное программирование.	12	1	11		
5.1	Понятие алгоритма. Понятие программы. Линейный алгоритм. Постусловие и цикличность. Описание блоков автономного алгоритма. Алгоритм движения по кругу, вперед- назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы.		1		проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5.2	Тележка с автономным управлением.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5.3	Тележка с изменением передаточного отношения.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5.4	Пешеход.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5.5	Маятник Капицы.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5.6	Трехколесная тележка.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа

5.7	Требования к тележкам для мобильных роботов на международных конкурсах.			1	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
5.8	Решение прикладных задач с помощью датчиков базового набора конструктора.			5	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
6	Раздел 6. Программирование в среде LEGO EV3 (программирование микроконтроллера Arduino на языке C++).	18	2	16		
6.1	Стартовое окно. Интерфейс программы. Главное меню. Панель команд. Настройка параметров команд. Запуск и отладка программы.		2			Интерактивн ая лекция, практическа я работа
6.2	Ветвление (блок принятия решения).			2	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
6.3	Цикл с параметром. Цикл с постусловием.			4	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
6.4	Цикл и прерывание. Подпрограмма.			4	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
6.5	Работа с переменными. Использование блока «случайное число»			6	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
7	Раздел 7. Решение прикладных задач.	14		14		
7.1	TriBot.			7	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
7.2	RoboArm.			7	проверка	Интерактивн ая лекция, практическа я работа
8	Раздел 8. Проектная деятельность	10		10		
8.1	Создание группового проекта			4		Творческая практическа я работа
8.2	Защита проектов			2	Защита проектов	Соревнован ие

8.3	Участие в выставках проектов, творческих работ, моделей научно-технического творчества			2	Выступление	Экскурсия
8.4	Участие в соревнованиях по робототехнике			2	Соревнование	Соревнование
Итого:		68	10	58		

<u>2 год обучения</u>						
	Техника безопасности.	1	1		проверка	
7	Решение прикладных задач.	54		54		
7.3	Spike.			6	проверка	Практическая работа
7.4	Alpha Rex.			6	проверка	Практическая работа
7.5	Сегвей.			6	проверка	Практическая работа
7.6	Движение по линии.			6	проверка	Практическая работа
7.7	Кегельринг.			6	проверка	Практическая работа
7.8	Лабиринт.			6	проверка	Практическая работа
7.9	Сумо.			6	проверка	Практическая работа
7.10	Синхронизация.			6	проверка	Практическая работа
7.11	Ступеньки.			6	проверка	Практическая работа
8	Проектная деятельность	13				
8.1	Создание группового проекта			5	проверка	Творческая практическая работа
8.2	Защита проектов			2	защита	Защита
8.3	Участие в выставках проектов, творческих работ, моделей научно-технического творчества			2	отчет	Экскурсия
8.4	Участие в соревнованиях по робототехнике			4	Соревнование	Соревнование
Итого 2 год обучения:		68	1	67		

Планируемые результаты

1 год обучения

Личностные результаты:

- Развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- Самостоятельная и творческая реализация собственных замыслов;
- Оценка жизненных ситуаций (поступков, явлений, событий) с точки зрения собственных ощущений; объяснение своего отношения к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей.

Метапредметными результаты

Познавательные УУД:

- Определять, различать и называть детали конструктора;
- Конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- Программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;
- Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от известного;
- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД:

- Работать по предложенным инструкциям;
- Излагать мысли в чёткой логической последовательности отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные УУД:

- работать в паре и коллективе;
- уметь рассказывать о постройке;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные результаты:

- Знание простейших основ механики;
- Виды конструкций, соединение деталей;
- Последовательность изготовления конструкций;
- Целостное представление о мире техники;
- Последовательное создание алгоритмических действий;
- Начальное программирование;
- Умение реализовать творческий замысел;
- Знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники.

2 год обучения

Личностные результаты:

- Планировать и выполнять учебное исследование и учебные проекты, используя оборудования, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме;
- Выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- Распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путем исследования, отбирать адекватные методы исследования;
- Формулировать вытекающие из исследования выводы;
- Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме;
- Отличать факты от суждений, мнений и оценок, критически относиться к суждениям, мнениям, оценкам;
- Позитивная моральная самооценка

Метапредметные результаты:

Познавательные УДД:

- Осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- Использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- Ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- Осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- Проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- Строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- Устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- Моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- Синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание восполнением недостающих компонентов;
- Выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Регулятивные УДД:

- Принимать и сохранять учебную задачу;
- Планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- Формировать умение ставить цель: создание творческой работы, планировать шаги достижения цели;
- Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- Адекватно воспринимать оценку учителя;
- Различать способ и результат действия;
- Вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- В сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- Проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- Осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- Оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Коммуникативные УДД:

- Аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- Выслушивать собеседника и вести диалог;
- Признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- Осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- Разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- Управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- Уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные результаты:

- Формирование представления об основных изучаемых понятиях: «объект», «система», «модель», «алгоритм» и их свойствах;

- Формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в интернете, умение соблюдать нормы информационной этики и права. овладение базовыми знаниями по предмету,
- Развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию о Робототехнике..
- Приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий;

Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы: занятия проходят в кабинете информатики – 72 кв.м.

Материально – техническое обеспечение:

1. Цифровое оборудование: проектор, АРМ учителя, компьютерный класс на 14 компьютеров.
2. Ноутбук ASUS VivoBook S14 "M433IA-EB400T" 90NB0QR4-M06050 – 2 шт.
3. МФУ hp "LaserJet Pro M132a" G3Q61A – 2 шт.
4. Наборы конструкторов LEGO Education EV3 45544 – 10 шт.
5. Ресурсные наборы Mindstorms Education EV3 LEGO 45560 – 10 шт.
6. Образовательные наборы "Амперка" AMP-S013 – 10 шт.
7. Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

Программу реализует педагог, имеющий профильное образование (техническое).

Формы аттестации.

Педагогический контроль предполагает управление процессом усвоения знаний – проведение промежуточных мини-соревнований, выполнение исследовательских практических работ, тестов.

Педагогический контроль предполагает такие виды как: входной, систематический, промежуточный, итоговый годовой.

Систематический контроль осуществляется на каждом занятии для выявления уровня освоения материала, при котором объектом контроля являются: правильность исполнения, техничность.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам полугодового обучения, задачами являются: выявление уровня освоения программы за данный период. Оценивается правильность сборки узлов, применение оптимальных технических решений при конструировании роботов, составление алгоритмов и написание программ. Формой проведения промежуточного контроля являются демонстрации собранных роботов, где обучающиеся демонстрируют свои конструкции перед небольшой аудиторией.

Итоговый годовой контроль проходит в виде защиты творческого проекта, служит для выявления уровня освоения учащимися программы за год, изменения в уровне развития творческих способностей за данный период обучения. Оценивается оригинальность конструкции, работоспособность робота, внешний дизайн, качество составления алгоритма и написания программы, творческий подход.

Проверка полученных результатов предполагается в участии на этапах и итоговом мероприятии городской программы по робототехнике.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- Аналитический материал по итогам проведения диагностики;
- Аналитическая справка;

- Выставка творческих работ.

Выставочная деятельность является важным итоговым этапом занятий. Выставки могут быть:

- однодневные - проводится в конце каждого занятия с целью обсуждения;
 - постоянные - проводятся в учебном кабинете;
 - тематические - по итогам изучения разделов, тем;
 - итоговые – в конце года организуется выставка практических работ обучающихся, организуется обсуждение выставки с участием педагогов, родителей, гостей.
- Портфолио.

Создание портфолио является эффективной формой оценивания и подведения итогов деятельности обучающихся.

В портфолио включаются фото и видеоизображения продуктов исполнительской деятельности, продукты собственного творчества, материала самоанализа, схемы, иллюстрации, эскизы и т.п.

- диагностическая карта;
- защита творческих работ;
- самостоятельная работа;
- открытое занятие.

Оценочные материалы

Программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера.

На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальной работой обучающихся.

Кроме всего проверяется теоретическая подготовка обучающихся (тестирование, опрос). В конце каждого полугодия проводится контрольное занятие, где проверяется уровень знаний и умений обучающихся, развитие творческих способностей и личный рост.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика;

Формы отслеживания результативности:

- опрос;

- тестирование;
- наблюдение;
- самостоятельная практическая работа;
- выставки работ обучающихся;
- соревнования автономных моделей.

Методическое обеспечение

Занятия проходят с применением следующих методов:

- объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблем;
- метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

Технология **проектной деятельности** является определяющей при изучении основ робототехники в курсе и при подготовке учащихся к соревнованиям.

Под **методом проектов** понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Метод проектов хорошо встраивается в разделы курса «Образовательная робототехника». На кружке, при подготовке к соревнованиям учащиеся создают творческие проекты, решая социально-значимые задачи. На уроках робототехники в основной и старшей школе учащиеся могут разрабатывать проекты по интересующей их тематике, широко используя в своей работе межпредметные связи.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Наборы Лего и Амперка, являясь дополнительным средством при изучении курса информатики, позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, применимо к данной ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, главное формировать информационную и коммуникативную компетенции.

Предполагается при необходимости коррекция: траектории самообразования педагога, рабочих программ педагога, дидактического обеспечения курса.

Эффективность обучения основам робототехники зависит от выбранных технологий и методов работы.

Обучающиеся ежегодно участвуют в городских и областных выставках технического творчества и соревнованиях.

Литература

1. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» – СПб.: Наука, 2011. 263 с.
2. Мацкевич В.В. «Занимательная анатомия роботов» – 2-е изд. – М.: Радио и связь, 1988. 128 с.
3. Егоров Ю.Н., Голубев Н.Л. «Уроки робототехники» – М.: Радио и связь, 1990. 152 с.
4. Меркулов А.П. «Что могут роботы» – 2-е изд. – М.: Радио и связь, 1991. 192 с.
5. Бессонов В.В. «Кружок радиоэлектроники: Кн. для руководителей кружков» – М.: Просвещение, 1993. 191 с.
6. Пекелис В.Д. «Кибернетика от А до Я: Маленькая энциклопедия» – 3-е изд. – М.: Дет. лит., 1990. 479 с.
7. Рассел С., Норвик П. Искусственный интеллект. Современный подход М.: Вильямс, 2006.
8. Официальный сайт LegoMindstorms NXT [Электронный ресурс] - адрес доступа: <http://mindstorms.lego.com/>
9. Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс] - адрес доступа <http://robosport.ru/>
10. Факультативы, элективы, кружки. Сообщество взаимопомощи учителей. [Электронный ресурс] - адрес доступа: <http://pedsovet.su/>

