

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 41 Г. ТОМСКА

Россия, 634041, г. Томск, ул. Тверская, 74 А, тел./факс: 43-11-12

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
МАОУ СОШ № 41 г. Томска
С.М. Тропин
Приказ № 192 от 30.08.2021



«СОГЛАСОВАНО»

на заседании Педагогического совета
Протокол № от «30.08» 2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Основы робототехники»**

Возраст обучающихся: 8 -12 лет

Срок реализации: 2 года

направленность: техническая

модифицированная

Составитель программы: А.С. Червоный,
педагог дополнительного образования

Томск 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образование - одна из важнейших первооснов жизни общества, отражающее его реальное состояние, особенности и уровни развития.

В настоящее время в Российской Федерации действуют принципы, провозглашающие: гуманистический характер образования, приоритет человеческих ценностей, право личности на свободное развитие, общедоступность образования и адаптивность системы образования к потребностям обучаемых, свободу и плюрализм.

Система дополнительного образования создает единое образовательное пространство с другими типами образования, пронизывая уровни дошкольного, общего, профессионального образования.

Дополнительное образование детей (ДОД) в современных условиях рассматривается как важнейшая составляющая образовательного пространства – неотъемлемая и важная часть их общего образования. ДОД представляет собой открытую систему, обеспечивающую среду возможностей для саморазвития ребёнка, его личностного роста и ориентировано на оказание поддержки и помощи детям в развитии их потребности в самоопределении, в обретении конкретных жизненных смыслов как средства противостояния негативным воздействиям социума (повышении способности личности к позитивной самореализации и успешной социализации).

Законодательная база в сфере образования, которая содержит приоритетные направления дополнительных общеразвивающих программ, отражена в следующих нормативно-правовых актах:

- Федеральный закон от 29.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации».
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196
- Концепция развития дополнительного образования детей, утв. Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014года № 1726-р
- Программа развития воспитательной компоненты, Письмо МО РФ от 13.05.2013 №ИР-352/09
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14
- "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».

Программа «Основы Робототехники» имеет **техническую направленность**. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов LEGO и Arduino.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, 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. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и

свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Цели и задачи

Цель программы

создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи программы

Обучающие:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации
- изучение основ механики
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой

Развивающие:

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования
- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения
- развитие мелкой моторики
- развитие логического мышления

Воспитательные:

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности

Организационно – педагогические основы деятельности

Адресат программы

Возраст участников и сроки реализации

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы 8-12 лет. **Дети 8- 12 лет** - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO Education таки с Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на два года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 296 часа, количество часов в каждом учебном году – 148. Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 8 до 15 человек. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей. Занятия на 1 и 2 году обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, с перерывом 10-15 мин (для групп детей от 8 до 10 лет продолжительность учебного часа равна 30 мин, для детей старше 10 лет равна 45 мин)

Формы и методы организации образовательного процесса

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

Программа первого года обучения предусматривает в основном *групповые и парные занятия*, цель которых помочь ребёнку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение двух лет обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально ориентированные дети.

На втором году обучения возможно проведение *индивидуальных занятий*, цель которых - развитие уникального сочетания способностей, умений и навыков и даже начальных профессиональных (конструкторских) предпочтений.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников.

Ожидаемые результаты

Обучающийся **получит знания о:**

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- робототехнических платформах для образовательных учреждений, в частности LEGO Education и Arduino;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;

Овладеет:

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;

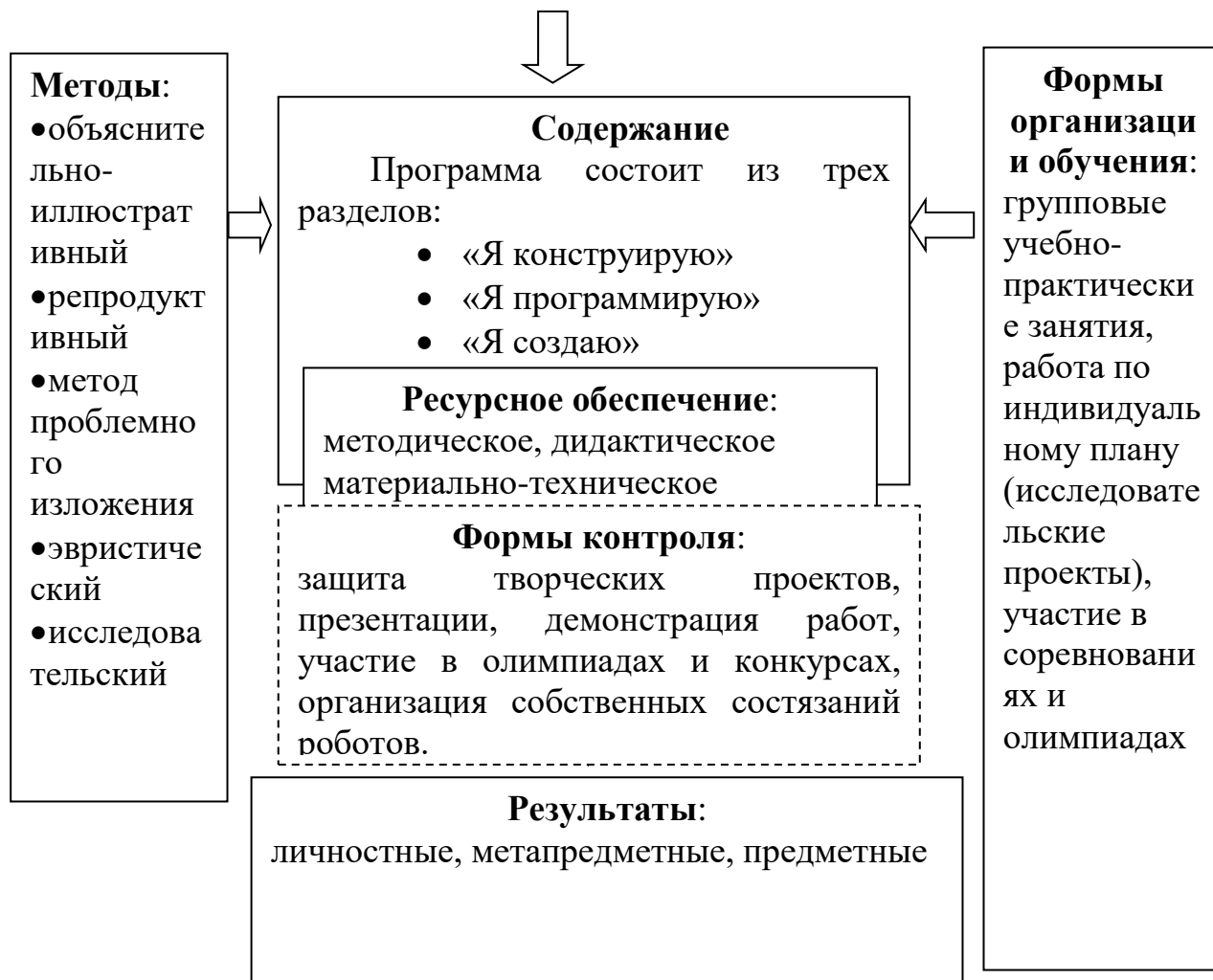
Разовьет: фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности

Научится: решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;

Приобретет: уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Модель образовательного процесса

Цель: создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы Робототехники».

Наименование курса, (модуля, блока, раздела, предмета, дисциплины)	Форма промежуточной аттестации	1 год обучения			2 год обучения			Всего недель/часов по программе	
		Всего недель	Всего часов	Аттестация	Всего недель	Всего часов	Аттестация	Часы	Недели
1. Введение. 2. Первичные сведения о роботах			18					18	
3. Изучение среды управления и программирования			26					26	
4. Конструирование роботов Lego и Arduino.			28					28	
5. Создание индивидуальных и групповых проектов			28					28	
6. Участие в соревнованиях			44					44	
Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	зачет		4	4				4	
Введение. Повторение. Сборка роботов для проведения экспериментов						106		106	
Участие в соревнованиях						38		38	
Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	зачет					4	4	4	
Всего по программе	8	37	148	4	37	148	4	296	74

Содержание программы первого года

Тема 1 Введение в робототехнику

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования

Тема 2 Первичные сведения о роботах

История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов. Знакомство с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

Тема 3 Изучение среды управления и программирования

Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego и Arduino. Изучение блоков: движение, ждаль, сенсор, цикл и переключатель. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу.

Тема 4 Конструирование роботов Lego и Arduino

Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego и Ардуино. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков.

Тема 5 Создание индивидуальных и групповых проектов

Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Тема 6 Участие в соревнованиях

Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. **Промежуточная аттестация. Зачет** - Выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Содержание программы второго года

Тема 1 Введение

Вводное занятие. Основы безопасной работы

Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов.

Тема 2 Сборка роботов для проведения экспериментов

Технология и физика. Сборка и изучение моделей реальных машин. Изучение машин, оснащенных мотором. Изучение принципов использования пластмассовых лопастей для производства, накопления и передачи энергии ветра;

Пневматика.

Сборка реальных моделей и исследование на их основе темы «Пневматика».

Изучение силовых установок и их компонентов. Измерение давления в паскалях и барах. Изучение кинетической и потенциальной энергии.

Возобновляемые источники энергии

Получение навыков сборки настоящих моделей LEGO - возобновляемых источников энергии. Изучение принципов производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии. Обучение детей основам проектирования и сборки моделей.

Разработка групповых и индивидуальных проектов.

Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе.

Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом.

Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта.

Публичная защита проектов.

Тема 3 Участие в соревнованиях

Изучение правил соревнований Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота. Промежуточная аттестация. Зачет - Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов

Тематическое планирование «Основы Робототехники»
(первый год обучения)

	Наименование разделов и тем	Количество часов			Всего
		Теорет.	Практических		
			Групп.	Парных	
1.	Введение в робототехнику	2	2	-	4
1.1.	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	1	-	2
1.2.	Основные робототехнические соревнования	1	1	-	2
2.	Первичные сведения о роботах	6	4	4	14
2.1.	История робототехники. Виды конструкторов.	2	-	-	2
2.2.	Знакомимся с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования	2	2	2	6
2.3.	Конструирование первого робота	2	2	2	6
3.	Изучение среды управления и программирования	6	4	16	26
3.1.	Виды и назначение программного обеспечения	2	-	-	2
3.2.	Основы работы в среде программирования Lego и Arduino	2	-	6	8
3.3.	Создание простейших линейных программ на Lego. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing	2	4	10	16
4.	Конструирование роботов Lego и Arduino.	6	10	12	28
4.1.	Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino.	2	4	4	10
4.2.	Тестирование моторов и датчиков	4	6	8	18
5.	Создание индивидуальных и групповых проектов	4	12	12	28
5.1.	Разработка проекта	2	10	10	22
5.2.	Представление проекта	2	2	2	6
6.	Участие в соревнованиях	4	40		44
6.1.	Изучение правил соревнований	4	4		10
6.2.	Конструирование робота		18		18
6.3.	Программирование робота		18		18
7.	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	-	4
	Итого:	30	74	44	148

**Тематическое планирование «Основы Робототехники»
(второй год обучения)**

	Наименование разделов и тем	Количество часов			Всего
		Теорет.	Практических		
			Групп.	Парных	
1.	Введение	2	2	-	4
1.1.	Вводное занятие. Основы безопасной работы	1	1	-	2
1.2.	Повторение	1	1	-	2
2.	Сборка роботов для проведения экспериментов	18	52	32	102
2.1.	Технология и физика.	2	-	-	2
2.2.	Пневматика	2	14	8	24
2.3.	Возобновляемые источники энергии	6	8	2	16
2.4.	Разработка групповых и индивидуальных проектов	2	12	10	24
3.	Участие в соревнованиях	4	34		38
3.1.	Изучение правил соревнований	4	6		10
3.2.	Конструирование робота		14		14
3.3.	Программирование робота		14		10
4.	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	2	2	-	4
	Итого:	26	90	32	148

Формы аттестации

Промежуточная аттестация проводится 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

Оценочные материалы

1 год обучения

Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;

- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 год обучения

Форма аттестации на 2 году обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;

- написание программы с использованием различных блоков;

- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота

- перспективы его массового применения;

- написание программы;

- демонстрация робота

- новизна в выполнении творческих заданий

- презентация проекта .

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота;

-уровень выполнения задания (полностью или частично) ;

- время выполнения задания . Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по

критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами LEGO Education и Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.

- Цель и задачи представляемого проекта.

- Разработка механизма на основе конструкторов Лего и Arduino.

- Составление программы для работы механизма.

-Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

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

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Условия реализации программы

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

1. Формы проведения занятий

- **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- **Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;

- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к *микросоревнованию*.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- **Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная преамбула*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом

сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.

- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...? „Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключение на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:
 - после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
 - окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

2. Методы обучения

- **Объяснительно-иллюстративный метод обучения**
Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.
- **Репродуктивный метод обучения**
Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.
- **Метод проблемного изложения в обучении**
Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.
- **Частично поисковый, или эвристический метод обучения** заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.
- **Исследовательский метод обучения**
обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD)
- книга для учителя (в электронном виде)
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Дидактическое обеспечение

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

Материально-техническое обеспечение программы

- Компьютерный класс.

- Наборы конструкторов:
 - конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580) - 6 шт.;
 - ресурсный набор LEGO Education WeDo – 6 шт.
- Программное обеспечение LEGO Education WeDo v.1.2, комплект занятий, книга для учителя
- Фотоаппарат, Видеокамера.
- набор полей для соревнований;
- материал для изготовления полей;
- мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
- мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате.
- Наборы мнемонических карт по темам программы.
- Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ.
- Сборник правил соревнований.
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
- Слайд-фильмы для семинарской формы занятий.
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.
- Литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

Список используемой литературы:

1. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
2. ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя [Электронный ресурс]
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
4. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
5. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования(1-4кл.) [Электронный ресурс] – <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/922>

Интернет-ресурсы

1. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
2. <http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
3. <http://www.lego.com/education/>
4. <http://www.wroboto.org/>
5. <http://www.roboclub.ru/>
6. <http://robosport.ru/>
7. <http://lego.rkc-74.ru/>
8. <http://legoclub.pbwiki.com/>
9. <http://www.int-edu.ru/>
10. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
11. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
12. <http://robotclubchel.blogspot.com/>

13.<http://legomet.blogspot.com/>

14.<http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>

Список литературы для детей и родителей:

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO ДАСТА «Возобновляемые источники энергии/