

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Михайловская средняя общеобразовательная школа»
МО «Тереньгульский район» Ульяновской области

Принята на заседании
педагогического совета
от " " . 2023 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МОУ Михайловская СОШ
_____ / Барышева Н.И
Приказ № _____ от 30 августа 2023 г

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Уровень программы: стартовый

Срок реализации программы: 72 часа

Возраст обучающихся: 13-16лет

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Сафронова В.Н.

с. Михайловка, 2023г

I. Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

Образование в сфере робототехники продиктовано развитием современных электронных, робототехнических и инженерных технологий в области автоматизации, электроники, мехатроники и искусственного интеллекта. Программа направлена одновременно формирование теоретической базы и практических навыков в области робототехники, электроники и компьютерных наук.

Нормативно-правовыми и экономическими основаниями проектирования и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы являются:

- ✓ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г.№678-р;
- ✓ Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- ✓ СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- ✓ Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- ✓ Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
- ✓ Устав МОУ Михайловская СОШ;
- ✓ Положение о проектировании дополнительных общеразвивающих программ МОУ Михайловская СОШ;
- ✓ Положение о проведение промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДОП в МОУ Михайловская СОШ.

Направленность программы: техническая

Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности –модульная;

Уровни (уровень) реализации программы- стартовый (начальный, ознакомительный).

Актуальность программы определяется социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей в области робототехники; привитием технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования.

Новизна программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники и машинного обучения. Программа адаптирована для среднего возраста обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» - ориентация детей на техническое творчество, дальнейшее применение полученных начальных знаний, умений и навыков в научно-технических кружках и во время обучения в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

Отличительная особенность программы: получение знаний и навыков работы в области робототехники, мехатроники, программирования; расширение представлений о состоянии и перспективах робототехники в настоящее время; применение научного подхода к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблемных ситуаций из разных областей знания - от теории механики до психологии, что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Дополнительность программы. Использование Лего-конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных

дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Инновационность программы 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 творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, математики, электроники и информатики.

Объём программы:

1 модуль – 32 часа

2 модуль – 40 часов;

Всего – 72 часа

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 2 раза в неделю 2 академических часа.

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеразвивающей программы от 13 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Психолого-педагогические особенности детей.

Многие исследователи рассматривают этот возраст как период «зенита любознательности, по сравнению с младшими и старшими детьми. Им свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение сфер интересов, увлечений. Возрастные, психофизиологические особенности детей, базисные знания, умения и навыки соответствуют данному виду деятельности.

Формы обучения. Форма обучения - очная. Данная форма обучения наиболее эффективна, так как обеспечивает непосредственное взаимодействие обучающихся с педагогом для более полного и содержательного освоения знаний и умений по данной программе.

Формы организации образовательного процесса: лекции, семинары, практикумы, беседа; техническое соревнование; игра-квест; экскурсия; индивидуальная защита проектов; творческая мастерская; творческий отчет.

Методы работы. В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

объяснительно-иллюстративный;

эвристический метод;

метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые коррективы по усвоению знаний на практических занятиях;

исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков; диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности: игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения), соревнования и конкурсы, наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература), создание творческих работ для выставки.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Особенности организации образовательного процесса:

Занятия по данной дополнительной общеразвивающей программе возможно как в очном формате, так и с применением обучения в дистанционном формате.

Продолжительность занятия в дистанционном формате: 1 академический час, в который входит 30 минут занятия с применением интернет-платформ для дистанционного обучения (онлайн).

При реализации программы с использованием ДОТ возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат-занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов - электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн-консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально

приближённая к реальности атмосфера живого общения.

К наиболее приемлемым для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер классы, дистанционные конкурсы, фестивали, выставки, электронные экскурсии. Программа составлена с учетом требований современной педагогики, апробирована в детском коллективе, учитывает личность ребенка, его индивидуальные особенности, склонности, характер, социальный заказ родителей, потребности учащихся в развитии творческих способностей и организации летнего досуга.

В рамках онлайн занятий посредством платформ: Webinar, Zoom, Youtube, Skype, Google и другие, педагог предоставляет теоретический материал по теме. В офлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров обучающимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы и другое.

1.2 Цели и задачи программы

Цель: обучение учащихся основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи.

Образовательные:

дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитательные:

формировать творческое отношение к выполняемой работе;
воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

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.

1.3. Содержание программы Учебно-тематический план обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 модуль					
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	Беседа, опрос.
2.	Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями	2	1	1	Беседа, опрос
3	Разработка моделей и систем управления на основе робототехнического конструктора: «Технология и физика».	28	12	16	Текущий контроль, выставка, опрос, викторина
	итого:	32	14	18	
2 модуль					
1	«Технология и физика»	6	2	4	Текущий контроль, выставка
2.	«Пневматика»	10	4	6	Текущий контроль, выставка
3.	«Возобновляемые источники энергии»	18	6	12	Текущий контроль, выставка
4.	Изготовление выставочных моделей	4	0	4	Текущий контроль, выставка
5	Итоговое занятие	2	0	2	Беседа, выставка, рефлексия
	итого:	40	12	38	

Содержание программы обучения.

Основным содержанием организации деятельности работы объединения являются постепенное усложнение занятий от технического

моделирования до сборки и программирования роботов с использованием материалов CD-дисков «Lego-education 9686», «Lego-education 9641», «Lego-education 9688»,

руководства по сборке моделей, интернет - ресурса education.lego.com, рабочих тетрадей и компьютеров.

В работе используются следующие наборы:

«9686. Технология и физика»;

«9641. Пневматика»;

«9688. Возобновляемые источники энергии»;

В наборе «Технология и физика» содержится оборудование, позволяющее ставить перед детьми соответствующие «научные» задачи, так что они имеют возможность ощутить себя юными учеными, инженерами и конструкторами.

В процессе работы дети задают вопросы «А что если...?», делают предположения и выдвигают гипотезы, затем проводят испытания созданных ими моделей, записывают результаты и представляют свои открытия.

Учебные цели:

- изучение и сборка машин и устройств;
- исследование машин, в которых есть мотор;
- изучение энергии ветра и изготовление устройств для накопления использования этой энергии;
- изучение зубчатых передач и механизмов.

Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика «Пневматика» предоставляет прекрасную возможность погрузить учащихся в реальный мир естественных наук и технологий. Этот набор даёт учащимся возможность на практических занятиях изучить и понять основные принципы действия пневматических машин. В разделах «Что такое пневматика?» и «Базовые модели» изложены основы пневматических устройств - механизмов, использующих разность давления газа для своей работы. На четырех основных занятиях учащиеся будут изучать на практике основные принципы пневматики. Теоретический материал излагается в доступной и увлекательной форме и мотивирует учащихся к творческой работе в командах. На занятиях учащиеся приобретут разнообразные знания по естественным наукам, технологиям и математике.

Учебные цели:

сборка и изучение ЛЕГО-моделей реальных пневматических устройств;
изучение последовательности и управления;
вовлечение учащихся в процесс инженерного конструирования;
описание и объяснение проведенных экспериментов;
полученных результатов и анализа данных.

Увлекательный набор дополнительных элементов «Возобновляемые источники энергии». В набор входят: солнечная батарея, лопасти турбины, мотор-генератор, светодиоды, соединительные кабели, LEGO-мультиметр и цветная инструкция с картинками по сборке шести реальных энергетических объектов.

Учебные цели:

изучение возобновляемых источников энергии;
изучение производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии;

описание и объяснение проведенных экспериментов на основе полученных результатов и анализа данных.

Для стимулирования совместного творчества учащихся производителем были разработаны Технологические карты LEGO® по сборке только одной половины модели. Над моделью трудятся два ученика, и каждый из них работает с отдельной технологической картой (А или В) и создает свою подсистему (половинку модели), после чего партнёры вместе быстро собирают их в единое целое - более сложную модель с расширенными возможностями.

В работе с этим набором дети учатся:

творчески подходить к задачам (умение объяснять, как все работает);

показывать взаимосвязь между причиной и следствием;

разрабатывать и создавать модели, отвечающие определенным критериям;

проверять идеи, основываясь на результатах наблюдений и измерений;

ставить задачи, которые можно решить научными методами; размышлять над тем, как найти ответ на вопрос, и придумывать новые возможности развития идей;

предполагать, что могло бы произойти, и проверять различные варианты;

проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;

производить систематические наблюдения и измерения; представлять данные в форме диаграмм, чертежей, таблиц, графиков т.д.; определять, согласуются ли выводы с предварительными оценками и возможны ли дальнейшие прогнозы;

при повторении пройденного материала выделять важные моменты и устранять недоработки.

Содержание 1 модуля

Тема: Введение в образовательную программу, техника безопасности (2ч.)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

Контроль: презентация, результаты квест-игры.

Тема: Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями (2 ч.)

Теория. Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, мехатроники, систем управления. Возможности оборудования. Правила

работы с инструментами и оборудованием.

Практика. Эксперименты на основе оборудования лаборатории. **Контроль:** мини выставка.

Тема: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Технология и физика» (28ч.)

Теория. Механизмы. Конструкции. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, механики, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих физические законы механики.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Контроль: педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

Содержание 2 модуля

Тема: «Технология и физика» (6ч.)

Теория. Механизмы. Конструкции. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, механики, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих физические законы механики.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Контроль: педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

Тема: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Пневматика» (10 ч.)

Теория. Что такое пневматика? Подъемники. Манипуляторы. Понятие о робототехнических системах с пневматическим приводом, принципы и закономерности работы систем управления, механики, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих пневматику.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Контроль: педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

Тема: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов «Возобновляемые источники энергии» (18 ч.)

Теория. Понятие о робототехнических системах с пневматическим приводом, принципы и закономерности работы систем управления, механики, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих пневматику. Генераторы. Турбины.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Контроль: педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

Тема: Изготовление выставочных моделей (4 ч.)

Теория. Основные приемы изготовления и дизайнерского оформления моделей и прототипов систем.

Практика. Подготовка к тематическим выставкам. Изготовление макетов, моделей и прототипов робототехнических систем. Изготовление электронных микропроцессорных средств управления роботами.

Контроль: выставка.

Тема: Итоговое занятие (2 ч.)

Промежуточная аттестация. Подведение итогов, награждение учащихся.

Контроль: творческий отчет.

Этапы проведения занятия:

Установление взаимосвязей. Занятие начинается с краткого объяснения предназначения и функций каждой модели. При этом учащимся показывается небольшой видеоролик о реальном механизме (его аналогом будет ЛЕГО®-модель), который снабжен лаконичными субтитрами с добавлением комментариев по данной теме.

Конструирование. Учащиеся по инструкциям собирают модели, в которых заложены концепции основных разделов обучения. Ребята получают полезные советы и подсказки, как провести испытания модели и убедиться, что она собрана и работает правильно.

Рефлексия. В процессе исследования учащиеся обдумывают, что они должны сконструировать и каких результатов достичь; при этом углубляется их понимание приобретенного опыта. Они обсуждают проект и воплощают свои идеи на практике. Перед каждым занятием ребята должны высказать свои предположения о том, что у них должно получиться, а в конце - записать результаты. Учитель может предложить учащимся сделать презентацию и представить все этапы своей работы с необходимыми пояснениями. Предлагаемые учащимся вопросы способствуют тому, чтобы они высказывали свои предположения (давали предварительные оценки), приводили логические обоснования и доводили до конца важные исследования. Эти вопросы должны также наводить обучающихся на

размышления о том, над чем они работали до сих пор и какие новые идеи можно выдвинуть для решения задачи. Это, в свою очередь, дает учителю возможность оценивать учебные достижения каждого ученика.

Развитие. Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Обучающиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам.

Рабочие бланки учащихся. Следуя указаниям в бланках, ребята будут высказывать свои предположения, проводить испытания и измерения, записывать полученные результаты, модифицировать и сравнивать модели и делать выводы. Учитель может предложить обучающимся сравнить свои Рабочие бланки и поделиться с товарищами результатами, обсудить различные аспекты, например, достоверность результатов испытаний или их возможной вариативности. В конце каждого занятия учащимся предлагается придумать и изобразить устройство, воплощающее основные принципы темы, которую они только что проходили. Это может быть выполнено в качестве проектной работы или домашнего задания. Рабочие бланки помогают педагогу оценивать уровень каждого обучающегося.

Творческие задания. Цель этих занятий - ориентировать обучающихся на разработку своих собственных решений реальных задач, причем решить эти задачи можно разными способами.

1.3 Планируемые результаты

Личностные:

формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

Метапредметные:

овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности (умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи);

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;

развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои

мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем;
проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные:

умение использовать термины технической области; умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;
навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;
владение методами решения организационных и технических задач; владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

II. Комплекс организационно-педагогических условий
Календарно-учебный график
1 модуль

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля	Примечание
1 модуль								
Введение в образовательную программу, техника безопасности								
1.	09		15.00-15.40	Теоретическое	1	Техника безопасности	устный опрос	
2.	09		15.00-15.40	Практическое	1	Введение в робототехнику	Беседа	
Набор «Технология и физика»								
3.	09		15.00-15.40	Теоретическое	1	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	наблюдение	
4.	09		15.00-15.40	Практическое	1	Простые машины	самоанализ	
5.	09		15.00-15.40	Теоретическое	1	Конструкции	тестирование проекта	
Занятия с базовыми моделями «Сила и движение»								
6.	09		15.00-15.40	Практическое	1	Конструкции Игра «Большая рыбалка»	тестирование проекта	
7.	09		15.00-15.40	Теоретическое	1	Механический молоток	тестирование проекта	
8.	09		15.00-15.40	Практическое	1	Тестирование и сбор собственной модели	взаимопроверка	
9.	09		15.00-15.40	Теоретическое	1	Таймер	тестирование проекта	
10.	09		15.00-15.40	Практическое	1	Ветряк	тестирование проекта	
11.	10		15.00-15.40	Практическое	1	Инерционная	тестирование	

				ое		машина	ие проекта	
12.	10		15.00-15.40	Теоретическое	1	Тестирование и сбор собственной модели	взаимопроверка	
13.	10		15.00-15.40	Практическое	1	Тягач	тестирование проекта	
14.	10		15.00-15.40	Теоретическое	1	Гоночный автомобиль	тестирование проекта	
15.	10		15.00-15.40	Практическое	1	Собака-робот	тестирование проекта	
16.	10		15.00-15.40	Теоретическое	1	Конструирование по замыслу	творческая работа	
17.	10		15.00-15.40	Практическое	1	Тестирование и сбор собственной модели	взаимопроверка	
18.	10		15.00-15.40	Практическое	1	Моторизованная катапульта	тестирование проекта	
19.	11		15.00-15.40	Теоретическое	1	Основы шагающего механизма	тестирование проекта	
20.	11		15.00-15.40	Практическое	1	Основы шагающего механизма	тестирование проекта	
21.	11		15.00-15.40	Практическое	1	Основы шагающего механизма	тестирование проекта	
22.	11		15.00-15.40	Теоретическое	1	Датчик касания. Устройство датчика	Беседа, опрос	
23.	11		15.00-15.40	Практическое	1	Решение задач на движение с использованием датчика касания	Текущий контроль	
24.	11		15.00-15.40	Практическое	1	Решение задач на движение с использованием датчика касания	Текущий контроль	
25.	11		15.00-15.40	Теоретическое	1	Датчик цвета, режимы работы датчика	Беседа	

26.	11		15.00-15.40	Практическое	1	Датчик цвета, режимы работы датчика	Текущий контроль	
27.	12		15.00-15.40	Теоретическое	1	Ультразвуковой датчик	Беседа, опрос	
28.	12		15.00-15.40	Практическое	1	Решение задачи на движение с использованием датчика расстояния	Текущий контроль	
29.	12		15.00-15.40	Теоретическое	1	Различные датчики и их применение	Беседа, опрос	
30.	12		15.00-15.40	Практическое	1	Сборка моделей с использованием датчиков	тест проекта	
31.	12		15.00-15.40	Теоретическое	1	Изучение правил робофутбола	Беседа	
32.	12		15.00-15.40	Практическое	1	Робофутбол	тест проекта	
2 модуль								
33.	12		15.00-15.40	Практическое	1	Ручной миксер	тест проекта	
34.	12		15.00-15.40	Практическое	1	Подъемник	тест проекта	
35.	01		15.00-15.40	Практическое	1	Тестирование и сбор собственной модели	взаимопроверка	
Знакомство с набором «Пневматика»								
36.	01		15.00-15.40	Теоретическое	1	Что такое пневматика?	устный опрос	
37.	01		15.00-15.40	Практическое	1	Пневматический захват	тестирование	
38.	01		15.00-15.40	Теоретическое	1	Штамповочный пресс	тестирование проекта	
39.	01		15.00-15.40	Практическое	1	Манипулятор «рука»	тестирование проекта	
40.	01		15.00-15.40	Теоретическое	1	Конструирование по замыслу	творческая работа	
41.	01		15.00-15.40	Практическое	1	Тестирование и сбор собственной модели	взаимопроверка	

42.	01		15.00-15.40	Теоретическое	1	Занятия с базовыми моделями	тестирование проекта		
43.	02		15.00-15.40	Практическое	1	Генератор с ручным приводом	тестирование проекта		
44.	02		15.00-15.40	Теоретическое	1	Солнечный ЛЕГО®-модуль.	тестирование проекта		
45.	02		15.00-15.40	Практическое	1	Солнечный ЛЕГО®-автомобиль	тестирование проекта		
46.	02		15.00-15.40	Практическое	1	Конструирование по замыслу	творческая работа		
Основные приемы изготовления и дизайнерского оформления моделей и прототипов систем.									
47.	02		15.00-15.40	Практическое	1	Судовая лебедка	тестирование проекта		
48.	02		15.00-15.40	Практическое	1	Газонокосилка	тестирование проекта		
49.	02		15.00-15.40	Практическое	1	Электрический вентилятор	тестирование проекта		
50.	02		15.00-15.40	Теоретическое	1	Прожектор для спортзала	тестирование проекта		
51.	03		15.00-15.40	Практическое	1	Изготовление выставочных моделей	творческая работа		
52.	03		15.00-15.40	Практическое	1	Изготовление выставочных моделей	тестирование роботов		
53.	03		15.00-15.40	Теоретическое	1	Солнечный ЛЕГО	Беседа, опрос		
54.	03		15.00-15.40	Практическое	1	Солнечный ЛЕГО®-автомобиль	тестирование проекта		
55.	03		15.00-15.40	Теоретическое	1	Солнечный ЛЕГО	Викторина		
56.	03		15.00-15.40	Практическое	1	Изготовление выставочных моделей	тестирование роботов		
57.	03		15.00-15.40	Теоретическое	1	Солнечный ЛЕГО	Текущий контроль		
58.	03		15.00-15.40	Практическое	1	Солнечный ЛЕГО®-автомобиль	тестирование проекта		

2.2. Условия реализации программы

Программа реализуется на базе Центра образования развития цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в МОУ «Михайловская СОШ». Реализация программы 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. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Кадровое обеспечение

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;
- интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- навык работы в специализированном ПО для создания презентаций.

Материально-техническое обеспечение:

1) *Рабочее место обучающегося:*

- ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU

BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

- набор «Lego-education 9686 Технология и физика »,
- «Lego-education 9641 Пневматика »,
- «Lego-education 9688. Возобновляемые источники энергии»,
- руководства по сборке моделей,
- интернет - ресурс education.lego.com,
- рабочие тетради и компьютеры.

2) *Рабочее место преподавателя:*

- ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- Wi-Fi роутер.

Программное и информационно-технологическое обеспечение:

- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

Информационное обеспечение

Специализированная литература по робототехнике, подборка журналов, наборы технической документации к применяемому оборудованию, плакаты, фото и видеоматериалы, учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Информационное обеспечение включает в себя также ряд презентаций, видеороликов, изображений на электронном носителе для демонстрации полетов, этапов программирования.

2.3.Формы контроля

Данная программа не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области

дополнительной дисциплины «Робототехника».

Цель диагностики: своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей.

В систему проверки и контроля включены разнообразные способы контроля, но в любом случае система должна обладать развивающей по отношению к учащимся функцией. Для этого необходимо выполнение следующих условий: ни одно задание не должно быть оставлено без проверки и оценивания со стороны преподавателя;

результаты проверки должны сообщаться незамедлительно;

обучающийся должен максимально участвовать в процессе проверки выполненного им задания.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей.

Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Способами определения результативности реализации данной программы являются организация и проведение диагностики уровня сформированности предметных знаний и умений. Выявление уровня усвоения знаний учащимися проводится посредством проведения входящей, промежуточной и итоговой диагностики. При проведении диагностики используются такие формы организации учебного процесса как: тесты, анкеты, мониторинг знаний по курсу, выполнение работы на заданную тему, выставка работ, конкурс, презентация, наблюдение, самоанализ, групповая оценка работ, контрольное задание и т.п.

Способы проверки результатов. В процессе обучения детей по данной программе отслеживаются три вида результатов:

- текущие (цель - выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
- промежуточные (проверяется уровень освоения детьми программы за полугодие);
- итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков по освоению программы за весь учебный год и по окончании всего курса обучения).

Формы контроля

Выявление достигнутых результатов осуществляется:

1. через механизм тестирования (устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала);
2. через отчётные просмотры законченных работ.

Отслеживание личностного развития детей осуществляется методом наблюдения и фиксируется в рабочей тетради педагога.

Для закрепления полученных знаний и умений большое значение имеет коллективный анализ ученических работ. При этом отмечают наиболее

удачные решения, оригинальные подходы к выполнению задания, разбираются характерные ошибки. Оценивается у учащихся умение ставить и решать познавательные и практические задачи, умение выполнять самостоятельно практическую работу и её анализировать. Проверка может быть в устной форме (индивидуальный, групповой опрос), в виде зачетных практических работ, промежуточных просмотров после выполнения 2-3 работ.

Форма подведения итогов реализации программы - участие конкурсах, выставках.

Итоговая оценка развития личностных качеств учащегося производится по трём уровням:

«высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;

«средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;

«низкий»: изменения не замечены.

2.4. Оценочные материалы

Данная программа не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности учащихся происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 72 часов и похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу.

Входящий тест-анкета

1.Интересна ли вам тема роботов и робототехники?

Да

Нет

Свой ответ

2.Где, по вашему мнению, применяются роботы?

В быту, производстве, медицине, образовании, военной сфере, науке, развлечениях

Свой ответ

3.Знаете ли вы как создаются роботы?

Да

Нет

Свой ответ

4.Для чего нужны роботы в современном мире?

Для улучшения уровня жизни в быту, развития космоса, медицины, для выполнения тяжелого труда, обеспечения безопасности, образования, развлечений

Свой ответ

5.Какие роботы окружают вас в повседневной жизни?

Свой ответ

6.Вы когда-нибудь самостоятельно собирали и программировали робота?

Да

Нет

Свой ответ

7.Хотели бы вы, чтобы в школе появился предмет Робототехника?

Да

Нет

Свой ответ

Контроль практических знаний

№ варианта	Задание
1	<ol style="list-style-type: none">1. Построить (собрать) робота.2. Написать программу: робот движется по черной линии.3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности)
2	<ol style="list-style-type: none">1. Построить (собрать) робота.2. Написать программу: робот движется по лабиринту.3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности)
3	<ol style="list-style-type: none">1. Построить (собрать) робота.2. Написать программу: робот выбивает из круга 6 кеглей.3. Демонстрация движения робота (демонстрация правильности)

2.5. Методические материалы

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется лично-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка

раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду;
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

III. Список литературы

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego> -В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
7. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
9. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
11. Санитарова, Н. Д. Проектирование интегративных образовательных программ педагогами дополнительного образования детей на основе акмеологического подхода: автореф. дис. к.п.н. / Санитарова Н. Д. – СПб., 2004.

Интернет ресурсы

<http://lego.rkc-74.ru/>

<http://www.lego.com/education/>

<http://www.wroboto.org/>

<http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

<http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

<http://learning.9151394.ru>

Сайт Министерства образования и науки Российской

Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:

<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>

Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>

<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html

<http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>

<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>

http://pedagogical_dictionary.academic.ru

<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

Для родителей:

1. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. - 319с.

Интернет-ресурсы для детей

1. <http://russos.livejournal.com/817254.html>

2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.

3. Инструкция по сборке LEGOMindstorms 2.0;

4.Дополнительные схемы по сборке роботов.