

**Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа Муниципального образования
поселка Михайловский Саратовской области»**

«Согласовано»
заместитель директора
по воспитательной работе
МОУ «СОШ МО пос. Михайловский»
 / *И.А. Завятова* /
ФИО
« 01 » « 09 » 2020г.

«Утверждено»
директор
МОУ «СОШ МО пос. Михайловский»
 / *О.Р. Маслова* /
ФИО
Приказ № _____
от « » _____ 2020г.

Поставщик образовательных услуг - Муниципальное
общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа
Муниципального образования поселка Михайловский Саратовской области»

Наименование программы - Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

Возраст обучающихся: 11-12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель: Улюшкин Александр Владимирович, педагог
дополнительного образования

Населенный пункт – поселок Михайловский

Год разработки - 2020

2. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы:

Пояснительная записка (общая характеристика программы):

Направленность (профиль) программы – техническая

Актуальность программы – ЛЕГО конструирование – это современное средство обучения детей. Использование ЛЕГО конструкторов повышает мотивацию школьников к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех дисциплин от искусств и истории, до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных конструкций. Разнообразие конструкторов позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям. Внедрение разнообразных ЛЕГО конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста, помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше. ЛЕГО может быть первой ступенькой в освоении программируемых ЛЕГО конструкторов. Активное применение ЛЕГО технологий в дополнительном образовании способно влиять на раннюю профориентацию детей, что делает программу **актуальной**

Отличительные особенности программы: предоставление детям права выбирать самостоятельно тот или иной конкретный объект конструирования и моделирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию, моделированию и программированию. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного проекта, который представляет для него интерес. LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Адресат программы – обучающийся 11-12 лет

Возраст и возрастные особенности – Возрастной период 11 – 12 лет
Реализация программы заключается в том, что введение программы неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

Объем программы – 72 часа

Срок освоения программы - 72 часа

Режим занятий - 2 час в неделю по 45 мин.

Цель и задачи программы.

Цель программы: - Стимулировать интерес детей и подростков к сфере инноваций и высоких технологий, содействовать повышению престижа технических профессий в обществе, формированию и пополнению

отечественной инженерной элиты. Развить у детей практических навыков и творческих способностей в области начального технического конструирования и программирования.

Задачи программы:

Образовательные задачи:

- формирование умений и навыков конструирования;
- обучение основам конструирования и программирования;
- приобретение опыта при решении конструкторских задач и освоение программирования платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- стимулирование мотивации учащихся к получению новых знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

Развивающие:

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;
- развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие мелкой моторики.

Воспитательные:

- формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитывать гармонично развитую, общественно активную личность, сочетающую в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство;

- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта.

Планируемые результаты.

Предметные результаты:

Обучающиеся должны знать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Обучающиеся должны уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов.

Метапредметные результаты:

- овладение информационно-коммуникационными технологиями получения и обработки информации;
- применение ИКТ- компетенции для решения учебных задач и задач прикладного характера;
- овладение первичными навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности.
- развитие познавательного интереса к робототехнике.
- формирование творческого отношения по выполняемой работе;
- развитие психофизиологического качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Личностные результаты:

- повышение социальной активности учащихся, потребность в самореализации;
- осознание учащимися ответственности за то дело, которым они занимаются;
- адаптироваться в коллективе, строить взаимоотношения со сверстниками, оценивать свои действия с точки зрения общепринятых норм человеческого поведения.

Учебный план

п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Ведение Цели и задачи курса. История робототехники. Основные термины. Входящий контроль.		1	2
2	Основные законы движения и механики. Способы преобразования движения. Основные типы механизмов. Простые машины.		3	5
3	Электрический ток и его характеристики. Электрические цепи. Основные электронные компоненты.		1	2
4	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU		2	4
5	Датчики LEGO и их параметры. Работы с датчиками и программным обеспечением для программирования робота.		2	8
6	Основы программирования и компьютерной логики.		10	4
7	Практикум по сборке роботизированных систем. Конструирование моделей.		-	24
8	Творческие проектные работы и соревнования		-	4
		72	19	53

1. Ведение Цели и задачи курса. История робототехники. Основные термины. Входящий контроль. (3 ч.)

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Задачи кружка на новый учебный год. Обсуждение программ и планов. Организационные вопросы. Режим работы группы. Значимость роботов в жизни человека. История развития роботов. Основные понятия Роботы. Виды роботов. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO я робототехники.

Практика: свободное конструирование.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (6ч.)

Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Управление роботами. Методы общения с роботом. Их основное назначение и возможности. Среда программирования модуля, основные блоки. Визуальные языки программирования. Команды управления роботами. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Практика: Сборка модели робота по инструкции. Сборка свободных роботов.

3. Основные законы движения и механики. Способы преобразования движения. Основные типы механизмов. Простые машины. (8 ч.)

Теория: Что такое техническая система, машина, механизм, агрегат? Роль познания законов движения и механики для понимания процессов и принципа действия в современных технических систем. Структурная схема технического объекта. Знакомство с зубчатой передачей – основные понятия, конструкциями. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: Конструирование простых машин: рычага, колеса и оси, блоков, клина, винта.

4. Электрический ток и его характеристики. Электрические цепи. Основные электронные компоненты. (3 ч.)

Теория: Понятия об электрических явлениях. Источники электрического тока. Электрический ток и его параметры. Электричество и магнетизм. Преобразование электрической энергии в механическую. Машины, приборы и устройства электромеханики.

Электронная техника и электронные компоненты. Различные по назначению схемы электронных устройств. Электроника, как составляющая часть мехатронных систем. Основы программного управления и микропроцессорная техника.

Практика: Элементы питания. Магниты и электромагниты. Двигатели. Генераторы. Сборка моделей. Датчики. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Диоды. Транзисторы. Сборка моделей.

5. Датчики LEGO и их параметры. Работы с датчиками и программным обеспечением для программирования робота. (10 ч.)

Теория: Датчики. Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик. Устройство и режимы работы датчиков. Решение задач на движение с использованием датчиков. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Практика: Сборка моделей с использованием датчиков.

6. Основы программирования и компьютерной логики. (14 ч.)

Теория: Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении

задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Практика: Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

7. Практикум по сборке роботизированных систем. (24 ч.)

Практика: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение. Сборка конструкций: уборочная машина, большая рыбалка, свободное качение, механический молоток, измерительная тележка, почтовые весы, таймер, ветряка, буера, инерционной машины, тягача, гоночного автомобиля, скорохода, собаки-робота.

8. Творческие проектные работы и соревнования. (4 ч.)

Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Образовательная задача – обучить основам теории сборки роботов, их программирования, технике безопасности при работе с электронными устройствами и использование современных программируемых средств.

Учебная задача, которая будут поставлена перед обучающимися – научить применять полученные знания в практической деятельности.

Предполагаемые тематические рабочие группы обучающихся и форматы их работы – группа одна, формат работы – индивидуальная, самостоятельная работа, групповая, комбинированная.

уровневость – базовый.

Учебно–тематическое планирование

п/ п	Название раздела, темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Ведение Цели и задачи курса. История робототехники. Основные термины. Входящий контроль.		1	-
2 - 3	Ведение Цели и задачи курса. История робототехники. Основные термины. Входящий контроль.		-	2
4 - 5	Основные законы движения и механики. Способы преобразования движения. Основные типы механизмов. Простые машины.		2	-
6 - 7	Основные законы движения и механики. Способы преобразования движения. Основные типы механизмов. Простые машины.		-	2
8	Основные законы движения и механики. Способы преобразования движения. Основные типы механизмов. Простые машины.		1	-
9 - 11	Основные законы движения и механики. Способы преобразования движения. Основные типы механизмов.		-	3

	Простые машины.			
12	Электрический ток и его характеристики. Электрические цепи. Основные электронные компоненты.		1	-
13 - 14	Электрический ток и его характеристики. Электрические цепи. Основные электронные компоненты.		-	2
15 - 16	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU		2	-
17 - 20	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU		-	4
21	Датчики LEGO и их параметры. Работы с датчиками и программным обеспечением для программирования робота.		1	-
22 - 23	Датчики LEGO и их параметры. Работы с датчиками и программным обеспечением для программирования робота.			2
24	Датчики LEGO и их параметры. Работы с датчиками и программным обеспечением для программирования робота.		1	-
25 - 30	Датчики LEGO и их параметры. Работы с датчиками и программным обеспечением для программирования робота.			6
31 - 40	Основы программирования и компьютерной логики.		10	-
41 - 44	Основы программирования и компьютерной логики.		-	4
45 - 68	Практикум по сборке роботизированных систем. Конструирование моделей.		-	24
69 - 72	Творческие проектные работы и соревнования		-	4
		72	19	53

Формы аттестации – творческая работа по выбранной ребенком теме представляется на практических занятиях, результат - модель робота.

Входной контроль: проводится при наборе, на начальном этапе

формирования коллектива или для обучающихся, которые желают обучаться по данной программе не сначала учебного года и года обучения.

Текущий контроль: проводится в течение учебного года, возможен на каждом занятии, по окончании изучения темы, раздела программы.

Промежуточный контроль: проводится в конце I полугодия (в декабре-январе) и II полугодия (апрель-май) учебного года. Данный контроль нацелен на изучение динамики освоения предметного содержания обучающимися, метапредметных результатов, личностного развития и взаимоотношений в коллективе.

Итоговый контроль: проводится в конце обучения по дополнительной общеобразовательной программе в конце учебного года. Данный контроль нацелен на проверку освоения программы, учет изменений качеств личности каждого обучающегося.

Функции контроля обучающихся:

- учебная (создание дополнительных условий для обобщения и осмысления обучающимися полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков);

- воспитательная (стимул к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка);

- развивающая (возможность осознания обучающимися уровня их актуального развития и определение перспектив);

- коррекционная (возможность для педагога своевременного выявления и корректировки недостатков образовательного процесса);

- социально-психологическая (предоставление возможности каждому ребенку оказаться в «ситуации успеха», возможность предоставления родителям (законным представителям) информации об успеваемости детей).

Формы проведения текущего контроля обучающихся:

- выставка работ;

- наблюдение;

- тестирование.

Критерии оценки результативности должны отражать:

- уровень теоретических знаний (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой; осмысленность и свободу использования специальной терминологии и др.);

- уровень практической подготовки обучающихся (соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; уровень физического развития, свобода владения специальным оборудованием, оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности и др.);

- уровень развития и воспитанности обучающихся (культура организации практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей и др.).

Степень выраженности оцениваемого качества: высокий, средний, низкий уровень.

3. Комплекс организационно-педагогических условий:

Методическое обеспечение :

Форма обучения - очная (дистанционная).

Методы обучения – словесные методы (рассказ - объяснение, беседа, учебная лекция, анализ творческих работ), наглядные методы, практические методы (упражнение, репродуктивные и творческие практические работы, разработка творческих проектов).

Основными принципами обучения являются:

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

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

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

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

5. Наглядность. Объяснение техники сборки роботов, применение способов программирования и реализация в готовых моделях роботов. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. 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.

7. Закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Для организации образовательного процесса используются такие формы дистанционного обучения, как лекции, тесты, зачетные работы, практические работы, компьютерные проекты.

В учебном процессе ученики используют преимущественно следующие виды деятельности: аналитическую, поисковую, практическую.

Формы проведения дистанционных занятий – мастер-класс, лекции, выставки, компьютерных проектов, практические занятия.

Формы организации деятельности - групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

Основные приемы, методы и технологии:

1. Технология разноуровневого обучения;
2. Развивающее обучение;
3. Технология обучения в сотрудничестве;

4. Коммуникативная технология;
5. Игровые приёмы;
6. Демонстрация иллюстративного материала;
7. Показ приёмов работы;
8. Работа по заданиям;
9. Работа по схемам.

Формы проведения занятий:

1. Лекция (в режиме реального времени, с элементами контроля, с элементами видео, с элементами аудио);
2. Изучение ресурсов (интернет-ресурсов, текстовых, текстовых с включением иллюстраций, с включением видео, с включением аудио, с включением анимации);
3. Самостоятельная работа по сценарию (поисковая, исследовательская, творческая, др.);
4. Индивидуальная проектная работа;
5. Тренировочные упражнения;
6. Контрольная работа (тестирование);
7. Консультация.

На занятиях применяются методы проблемно - развивающего обучения. Методы изложения преподавателя: показательный, диалогический. Методы организации самостоятельной деятельности обучающихся: эвристический, алгоритмический, интерактивные методы.

Приемы обучения – показ и рассматривание шаблонов, работа с образцами и техникой, совместное комментирование и корректирование деятельности.

Педагогические технологии – обучение в сотрудничестве, проблемное обучение.

Условия реализации программы.

Материально – технические обеспечение.

1. Оборудованное помещение.
2. Стулья и парты по числу учащихся.
3. Доска или стенд для закрепления наглядного материала.
4. Мультимедийное оборудование (компьютер, экран, проектор).
5. Ноутбук для программирования.
6. Электромеханический конструктор LEGO Education Machines and Mechanisms Технология и основы механики» (модель 9686).
7. LEGOMINDSTORMSEducationEV3 (базовый набор 45544).
8. Программное обеспечение LEGO® EducationWeDo.
9. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>.

Дидактический материал:

1. Иллюстрации;
2. Карточки – задания;

Информационное обеспечение.

1. Аудио файлы.
2. Видео файлы.
3. Компьютерные презентации.

Оценочные материалы.

На каждом занятии ведется наблюдение за индивидуальной работой с обучающимися.

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

1. Входной мониторинг (вопросы для собеседования, анкетирования) - значение фотографии для человека.
2. Текущий контроль в конце разделов.
3. Промежуточный мониторинг по темам (тесты, контрольные вопросы).

4. Итоговый мониторинг в конце июня – проверка знаний обучающихся по вопросам образовательной программы обучения и урок – фотовыставка.

Методы отслеживания результативности:

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

Формы отслеживания результативности:

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование;
- самостоятельная практическая работа;
- выставки работ обучающихся;
- размещение фото и описания работ обучающихся на официальном сайте школы, в школьной газете, в газете «Михайловские новости» и в открытых источниках сети «Интернет»;
- выполнение работ для кружка «Основы журналистики».

1. В начале учебного года анкетирование обучающихся с целью выявления первоначальных знаний в области робототехники - Приложение №.1.

2. В конце учебного года анкетирование обучающихся с целью выяснения их личного отношения к занятиям в Центре «Точка роста» - Приложение №.2.

Определение степени освоения программы: 100 баллов (100%):

- 0 - 39 баллов (0-39%) – программы не освоена;
- 40 - 69 баллов (40-69%) – низкий уровень освоения программы;
- 70 - 89 баллов (70-89%) – средний уровень освоения программы;
- 90 - 100 баллов (90-100%) – высокий уровень освоения программы.

Список литературы для педагогов

1. Алгинин Б.Е. Круг электроннй автоматики. – М.: Просвещение, 1990.
2. Ганзбург М.Д. Электродвигатели для магнитофонов: Справочник. Выпуск 553 из серии "Массовая радиобиблиотека". М.-Л.: Энергия, 1964
3. Колтун М.М. Мир физики. М.: Просвещение, 2008.
4. Кузин А. Когда миры соприкоснутся. М.: «Молодая гвардия», 1974.
5. Пестряков В.М. Уроки радиотехника. – СПб., 2000.
6. Хорошавин С.А. Физико-техническое моделирование. Учебное пособие для учащихся по факультативному курсу 8-10 кл. -- М.: Просвещение 1983г. 207 с
7. Четти П. Проектирование ключевых источников электропитания. Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1990
8. Выготский Л.С. Проблема культурного развития ребенка //Собр. соч. в 6-ти т. Т.6.
9. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М., 1972.
10. Эльконин Д.Б. Психологические условия развивающего обучения // Обучение и развитие. Киев, 1970.

Список литературы для обучающихся

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 401 с.
3. Оуэн Бишоп. Программирование LEGO MINDSTORMS NXT, 2008. – 256 с.
4. Лидия Белиовская, Александр Белиовский. Програмируем микрокомпьютер NXT. - ДМК Пресс, 2013. - 280 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.prorobot.ru>.

2. <http://www.nnxt.blogspot.ru>.
3. <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>.
4. http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html .
5. <http://www.lego.com/education/>
6. <http://www.roboclub.ru>

Вопросник к собеседованию «Мои интересы».

В начале года.

1. Как тебя зовут?
2. Сколько тебе лет?
3. Чтобы ты хотел рассказать о себе?
4. Как ты любишь проводить своё свободное время?
5. Почему ты хочешь заниматься созданием роботов?
6. Что ты знаешь о робототехнике и ее роли в жизни человека?
7. Занимался ли ты ранее созданием роботов и где проходили эти занятия?
8. Знаком ли ты с программированием?
9. Занимается ли кто-нибудь из твоих родных, друзей или знакомых созданием роботов? Как ты думаешь, чем в дальнейшем тебе может помочь это увлечение?
10. Как ты думаешь, сможет ли твоё увлечение, когда-нибудь, перерасти в будущую профессию инженера и программиста?

Приложение № 2.

Анкета «Мое отношение к занятиям в кружке «Робототехника»».

В конце года.

Цель – узнать отношение учащихся к занятиям в кружке «Робототехника».

Ход проведения. Обучающимся предлагается прочитать утверждение и оценить степень согласия с содержанием по следующей шкале:

- 4 – совершенно согласен;
- 3 – согласен;
- 2 – трудно сказать;
- 1 – не согласен;
- 0 – совершенно не согласен.

Утверждения:

1. Я занимаюсь в кружке «Робототехника» с радостью.
2. На занятиях у меня обычно хорошее настроение.
3. К руководителю и членам кружка обычно можно обратиться за помощью, советом.
4. Наш кружок – дружный коллектив.
5. На кружке я всегда могу свободно высказать своё мнение.
6. Мне дают задания, к выполнению которых я подхожу ответственно, с радостью, интересом.
7. Я стараюсь выполнять задания в срок.
8. Я считаю себя хорошим конструктором.
9. Когда я вырасту, из меня получится отличный инженер или программист.

Обработка данных. Показателем удовлетворения обучающихся деятельностью кружка ($У$) является частное от деления общей суммы баллов ответов всех обучающихся на общее количество ответов. Если $У$ больше 3, то можно констатировать высокую степень удовлетворённости, если же 2 больше $У$ меньше 3, или $У$ меньше 2, то это соответственно свидетельствует о средней и низкой степени удовлетворённости обучающихся деятельностью кружка.

Критерии оценивания *практических* результатов работы – изготовления моделей роботов

Оценка	Описание критериев
3 - «зачет»/ «отлично»	1.Технически качественное и осмысленное исполнение, отвечающее всем требованиям на данном этапе обучения
2 - «зачет»/ «хорошо»	2. Грамотное исполнение и программирование модели с небольшими недочетами
1-«зачет»/ «удовлетвори тельно»	3.Исполнение с большим количеством недочетов, а именно: неграмотно выполненная модель, слабая техническая подготовка, неумение запрограммировать свою модель, незнание методики выполнения изученных приемов по работе с различными материалами и т.д.;
0 -«незачет»/ «неудовлетвор ительно»	4.Комплекс недостатков, являющийся следствием нерегулярных занятий, невыполнение ДОП

Тест «Робототехника»

Инструкция по тестированию:

- Ответ на вопрос теста выделяется способом подчеркивания.
- Исправления не допускаются. В случае исправления ответ на вопрос теста не засчитывается
- Вопросы теста предполагают однозначный выбор из предлагаемого множества

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Тест считается оцененным на:

«5» баллов, если сумма ответов на тест учащегося составила – [5]

«4» балла, если сумма ответов на тест учащегося составила – [4]

«3» балла, если сумма ответов на тест учащегося составила – [3]

«2» балла, если сумма ответов на тест учащегося составила ниже 3 баллов

* правильный вариант ответа в тесте выделен *курсивом*.

Вопрос №1 Правила поведения в классе

1. Бегать и кричать
2. Сидеть, ничего не делать
3. *Сидеть и выполнять требования педагога*
4. Бегать и ничего не делать

Вопрос №2 Основные приемы работы с конструктором

1. Скреплять детали аккуратно и ровно.
2. Скреплять детали как хочешь и не аккуратно.
3. *Сгибать бумагу аккуратно и ровно, собирать модель аккуратно и согласно требованиям педагога*
4. Скреплять детали, как хочешь и не аккуратно, собирать модель аккуратно и без инструкции.
4. *Запускать по требованию педагога и только в целях программирования.*

Вопрос №3 Для мини-двигателей допускается

1. Запуск при выключенном микроконтроллере.
2. Параллельное соединение.
3. Последовательное соединение.
4. *Запуск при включенном микроконтроллере и параллельным соединением.*

Вопрос №4 Выберите объемные геометрические фигуры

1. Куб, шар, треугольник
2. *Пирамида, куб, шар*
3. Пирамида, квадрат, круг
4. Треугольник, квадрат, круг

Вопрос №5 Назначение манипулятора

1. Перемещение объектов
2. *Измерение высоты*
3. Движение по линии
4. Измерение расстояния