

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
КСТОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА №8
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»

«Принято»

На заседании

Педагогического совета

От 31.08.2021 №1

«Утверждено»

Приказом

директора школы

от 31.08.2021г № 385С

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

**«Робототехника и
легоконструирование»**

ТЕХНИЧЕСКАЯ
НАПРАВЛЕННОСТЬ



Срок реализации – 1 год

Возраст учащихся: 10-14 лет

*Автор-составитель: Немтинова О.Е., педагог
дополнительного образования МБОУ «Средняя
школа № 8 с углубленным изучением
отдельных предметов»*

г.Кстово, 2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

№	Раздел программы	Страница
<i>Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы</i>		
1.	Пояснительная записка	Стр. 3
2.	Цели и задачи программы	Стр. 11
3.	Содержание программы	Стр. 13
4.	Планируемые результаты	Стр. 15
<i>Комплекс организационно-педагогических условий</i>		
5.	Условия реализации программы	Стр. 20
6.	Формы аттестации/контроля	Стр. 22
7.	Оценочны материалы	Стр. 24
8.	Методические материалы	Стр. 26
9.	Список литературы	Стр. 28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

По направленности программа относится к технической.

Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность программы

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года»[1]. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

LEGO® MINDSTORMS® Education – новое поколение образовательной робототехники, позволяющей изучать естественные науки (информатику, физику, химию, математику и др.) а также технологии (научно – технические достижения) в процессе увлекательных практических занятий.

Актуальность данной программы заключается в реализации программы развития **ключевых компетенций в рамках образовательной среды:** овладение практических навыков, конкретных умений, которые обретают ученики, занимаясь в кружке технической направленности. Избегая

сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, учащиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований. Это, безусловно, способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе, что характеризует уникальность программы.

Технологические наборы LEGO MINDSTORMS ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы наборов EV3, ресурсного набора серии LEGO MINDSTORMS EV3 с программным обеспечением

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер EV3, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов.

Отличительные особенности программы.

Занятия по программе «Робототехника и легоконструирование» отличаются от традиционных занятий. Во-первых, на занятиях по программированию должна поощряться ошибка, т.к. только через ошибку можно прийти к положительному результату. Во-вторых, готовая модель позволяет дать более объективную оценку результата деятельности обучающего без учета эмоционального фактора, который может возникнуть между педагогом и учащимся. В-третьих, данная программа призвана развивать все формы мышления учащихся: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование и обобщение, аналитический стиль мышления начинающих инженеров.

Педагогическая целесообразность

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе

«Робототехника» на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Педагогические принципы, на которых построено обучение:

- систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых моделей на основе знаний об элементах и базовых конструкциях модели, этапах и способах сборки.

- гуманистическая направленность педагогического процесса

Программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

- связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения. Центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education и подразумевает сначала анализ модели (назначение, конструкция, алгоритм), а затем создание моделей.

- сознательность и активность учащихся в обучении

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

- прочность закрепления знаний, умений и навыков

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

- наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах.

- принцип проблемности обучения

В ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм/управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

- принцип воспитания личности

В процессе обучения учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

- принцип индивидуального подхода в обучении

Принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности

исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Адресат программы.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» предназначена для освоения младшими школьниками 10-14 лет. Особых требований к уровню подготовки обучающихся нет.

Объем реализуемой программы рассчитан на 72 часа.

Формы организации образовательного процесса

Формы обучения

Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические, поисково-творческие работы.

Формы работы

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- *фронтальной* - подача учебного материала всему коллективу учеников;

- *индивидуальной* - самостоятельная работа обучающихся с оказанием учителем помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

- *групповой* - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению задания. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование учеников на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

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.

Срок реализации программы.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника легоконструирование» на базе конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 рассчитана на 1 года реализации в объеме 72 часа (2 часа в неделю с учетом каникулярного времени).

Режим занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю 2 занятия длительностью 40 минут каждое, между занятиями перерыв 10 минут.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

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:

- сформировать умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации
- научить основам механики
- научить основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора
- научить основам алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота (модели)
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой
- сформировать культуру мышления, развить умение аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели
- развить умения применять методы моделирования и экспериментального исследования
- развить творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения
- развить мелкую моторику
- развить логическое мышление
- сформировать опыт работы в творческих группах;

- сформировать стремление к аккуратности, самостоятельности, настойчивости в достижении результата;
- сформировать навыки безопасной работы с техникой;
- сформировать бережное отношение к технике.
- воспитать настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов				Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	Аттес.		
1.	Конструирование	23	1	20	2	урок	Практическая работа
2.	Программирование	19	2	16	1	урок	Тестирование
3	Проектная деятельность	30	1	24	5	урок	Творческая работа
Итого за 1 год		72	4	58	8		

Содержание учебно-тематического плана

Конструирование (23 ч.)

Правила работы с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.

Основные детали конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с EV3. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик цвета;
- Ультразвуковой датчик.

Сборка непрограммируемых моделей по инструкции. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование (19 ч.)

История создания языка LEGO Mindstorms Education EV3. Визуальные

языки программирования.

Разделы программы, уровни сложности. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LEGO Mindstorms Education EV3. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная, циклическая программа, программа с ветвлением. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (30 ч.)

Творческий проект, как результат завершения серии занятий «Инженерная лаборатория». Завершающий проект «Завод» серии занятий «Тренировка для робота»

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные:

- формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:

- 1) знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

- 2) уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;

- 3) владеть: навыками сотрудничества со сверстниками и взрослыми, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

- формирование ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- формирование способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области легоконструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;

- формирование готовности к повышению своего образовательного уровня;

- формирование способности и готовности к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств леги-конструирования и робототехники.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

1) знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

2) уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

3) владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.

– формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

1) знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

2) уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

3) владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.

– использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

1) знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO Mindstorms Education EV3;

2) уметь: уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO Mindstorms Education EV3;

3) владеть: навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения трехмерных моделей по двумерным чертежам.

– активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения

коммуникативных и познавательных задач:

1) знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их, в том числе с использованием современных технических средств;

3) владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

– использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

1) знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

2) уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

3) владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

– овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

1) знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

3) владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

– определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

1) знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

2) уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

3) владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.

Предметные:

– использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

1) знать: основные элементы конструктора LEGO Mindstorms Education EV3, технические особенности различных моделей, сооружений и

механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

2) уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

3) владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO Mindstorms Education EV3, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.

– овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

1) знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

2) уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

3) владеть: навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для достижения прогнозируемых в программе образовательных результатов необходимы следующие ресурсные компоненты:

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде программное обеспечение)
- книга для учителя (в электронном виде ресурсы на сайте разработчика конструктора)
- 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.

Разработки занятий на сайте разработчика конструктора

Материально-техническое обеспечение программы

Компьютерное оборудование:

1. Компьютер для учителя Компьютер (12 ученических ПК + 1 учительский ПК)
2. Доска сенсорная SMART Board – 1 шт.
3. Мультимедийный проектор – 1шт.

4. Принтер лазерный – 1 шт.
5. Сканер – 1 шт.

Базовое оборудование по робототехнике

1. Конструктор Lego Mindstorms EV3 – 4 шт.
2. Ресурсный набор Lego Education 9695 – 4 шт.
3. Поля для соревнований – 3 шт.

Программное обеспечение

1. Программное обеспечение Education EV3 Classroom (бесплатное ПО).
2. Среда разработки и моделирования конструкций LEGO Digital Designer.

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

№ п/п	Год обучения	Формы проведения промежуточной аттестации	Формы проведения итоговой аттестации
1.	1 год обучения	Практическая работа, тестирование.	Итоговый проект

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

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

Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

1. краткие срезовые работы (тесты);
2. текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка учащимися выполняемых заданий;
3. взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
4. публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых).

Результатом раздела программы «Проектная деятельность» является участие обучающихся в выставках, участия в робототехнических соревнованиях различных уровней (школьный уровень, муниципальный, региональный, федеральный). Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

Для оценки предметных и метапредметных результатов проводится входной, промежуточный и итоговый контроль по критериям.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии оценки предметных и метапредметных результатов в рамках изучения дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника и легоконструирование».

№ п/п	Критерии	Уровень сформированности действий
1.	Мотивация трудовой деятельности и творчества	<p>0 — отсутствие у ребенка желания осуществлять трудовую деятельность.</p> <p>1 — выполняет трудовую деятельность, следуя прямым указаниям взрослого.</p> <p>2 — включается в творческую трудовую деятельность, но по устной просьбе взрослого или инструкции.</p> <p>3 — самостоятельно выполняет трудовую деятельность, но обращаются за помощью к взрослому.</p> <p>4 — самостоятельно выполняет трудовую деятельность.</p> <p>5 — самостоятельно инициирует трудовую деятельность, создает творческие работы.</p>
2.	Владение компьютером, работа с программным обеспечением	<p>0 — учащиеся совершенно не владеют компьютером (нет умения).</p> <p>1 — выбирает и использует ИКТ-ресурсы только при помощи взрослых.</p> <p>2 — понимает характер и назначение данного действия, при выборе и использовании ИКТ-ресурсов обращается за помощью к взрослым.</p> <p>3 — использует предусмотренные в рамках изучения курса (отдельного урока) ИКТ-ресурсы (плагины браузера, установленные программы).</p> <p>4 — для использования предусмотренные в рамках изучения курса (отдельного урока) ИКТ-ресурсов умеют выполнить установку программы с диска, найти информацию в Интернете.</p> <p>5 — самостоятельно выбирает ИКТ-ресурсы для решения</p>

№ п/п	Критерии	Уровень сформированности действий
		учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также для творческой работы.
3.	Конструирование моделей с помощью набора LEGO MINDSTORMS EV3	<p>0 — учащиеся совершенно не владеют данным действием (нет умения работать с конструктором).</p> <p>1 — знакомы с конструированием, создают модели, следуя прямым указаниям взрослого.</p> <p>2 — умеют создавать модели по образцу, схеме, но часто обращаются за помощью к взрослому.</p> <p>3 – умеют собирать модели по инструкции, но допускают ошибки при сборке.</p> <p>4 – самостоятельно собирать модели по инструкции.</p> <p>5 – самостоятельно создает модели без инструкции.</p>
4.	Программирование моделей в приложении LEGO MINDSTORMS EV3	<p>0 – учащиеся не имеют теоретических знаний в области программирования.</p> <p>1 – знают базовые действия «включить мотор», режимы работы, использование блоков работы со звуком, с выводом информации на экран контроллера.</p> <p>2 – учащийся способен создать линейную программу без работы датчиков, создать программу по образцу, передать программу на микроконтроллер и запустить на исполнение</p> <p>3 – учащийся способен создать программу, используя базовые конструкции ветвление, цикл, передать программу на микроконтроллер и запустить на исполнение</p> <p>4 – умеет применять в практической деятельности свои теоретические знания, может решать задачи с применением усвоенных ранее знаний, выявляет ошибки работы программы и оптимизирует программу при помощи взрослого.</p> <p>5 – умеет обобщать и творчески использовать полученные в ходе обучения знания в новой нестандартной ситуации, находит оригинальные решения поставленной перед ним задачи.</p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Курс «Введение в робототехнику». Данный Учебный курс предоставляется в качестве средства обучения с пошаговой инструкцией, содержащей практические советы по использованию мобильного приложения для программирования EV3 в условиях класса. Описание каждого урока и задачи позволяет подготовиться, провести занятие и оценить успеваемость обучающихся.

В разделе "Задачи на проектирование" представлен ряд идей для заданий на сообразительность, требующих более исследовательского подхода по сравнению с обычными, ориентированными на обычную школьную практику, занятиями. Есть возможность либо начать свой собственный курс занятий, сосредоточившись на некоторых задачах из этого раздела, указав обучающимся, в каких пояснениях и разделах текстовой справки они могут найти помощь и вдохновение, либо предоставить ученикам возможность ознакомиться с этими идеями после более структурированного изучения основных учебных понятий Курса.

Ссылка на ресурс: <https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/mindstorms-ev3/материалы-для-педагогов/введение-в-робототехнику>

2. Курс "Инженерная лаборатория" на сайте разработчика конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Рассчитан на 8 уроков, В этом курсе обучающиеся проведут эксперименты по изучению физических явлений, законов и понятий, лежащих в основе достижений науки и техники. Работая в парах, они выполняют серию заданий и на практике ознакомятся с такими понятиями, как передаточное отношение, трение и гравитация. Курс завершается проектом, выполнение которого даст ученикам возможность творчески применить полученные знания и навыки.

Ссылка на ресурс: <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-engineering-lab>

3. Курс «Тренировка для роботов». Курс рассчитан на 8 уроков. В этом курсе обучающиеся освоят основы сборки и программирования автономных роботов с помощью модульной Приводной платформы. Каждый урок вводит всё больше новых устройств для использования на Приводной платформе. Эти устройства позволяют обнаруживать препятствия, перемещать объекты, двигаться по линии и поворачиваться на заданный угол. Модуль завершает проект по теме «Завод»

Ссылка на ресурс: <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-robot-trainer>

СПИСОК 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. 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>
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
5. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
6. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
7. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5-6 классов. Автор: Д. Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
8. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW, Автор: Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский, ДМК Пресс, 2010;
9. Робототехника для детей и родителей, С.А. Филиппов, С.П. «Наука», 2011,
10. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина.