

**Управление образования Администрации г. Иваново
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
Центр технического творчества «Новация»
(МАУ ДО ЦТТ «Новация»).**

Принята на заседании
Педагогического совета
от «26» августа 20 19 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦТТ «Новация»
Кириянов А.Е.
Приказ №
«26» августа 20 19 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА EV3 Start»**

Возраст обучающихся: 9 – 10 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Синяков Дмитрий Александрович, педагог
дополнительного образования

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также программированию, моделированию при использовании на уроках конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

Направленность программы – техническая.

Уровень программы - начальный, который предполагает ознакомление с конструктором LEGO EV3.

Актуальность.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Конструктор LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет школьникам получить результат в пределах одной пары уроков. 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 EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3.

Используя персональный компьютер, LEGO-элементы из конструктора ученики могут конструировать управляемые модели роботов.

Робот функционирует автономно, достаточно загрузить управляющую программу в специальный LEGO-компьютер и присоединить его к модели робота, EV3 работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа; получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, он управляет работой моторов.

Отличительные особенности программы.

- Программа построена на оптимальном сочетании лекционного и практического материала, направленного на максимизацию проектно-конструкторской работы ребенка. В отличие от большинства дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, в данной программе преобладает практическая деятельность – 60 % времени от общего количества часов. Это согласуется с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных образовательных программ», утвержденных Минобрнауки РФ 29.03.2016г.
- Программа ориентирована на личностные интересы, потребности, способности обучающегося, возможность его свободного самоопределения и самореализации;
- После окончания курса обучающийся, имея основу из полученных знаний и умений, сможет самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков.

Новизна общеразвивающей образовательной программы.

Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных технологий робототехники. Программа предоставляет обучающемуся большие возможности использования знаний и практических навыков обработки инженерной информации в различных областях современной деятельности.

Адресат программы.

Предлагаемая программа предназначена для обучающихся 3-4 классов (9-10 лет). При освоении данного курса у учащихся желательны навыки основ работы с компьютером.

Объем и сроки освоения программы.

Срок реализации программы – 1 учебный год (34 учебные недели)

Объем обучения – 68 часов, в том числе теоретические занятия – 20 часов, практические занятия – 48 часов.

Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 часа. Нагрузка в неделю – 2 часа.

Форма обучения – очная.

Методы обучения.

- Словесные – лекции, беседы, объяснения, анализ текста, дискуссии
- Наглядные – просмотр видеоматериалов, схем, иллюстраций, демонстрация педагогом приемов и способов действия, наблюдение
- Практические – практические работы, создание проектов

Типы занятий – теоретические, практические, комбинированные, контрольные, диагностические.

Формы проведения занятий – урок-консультация, урок-проект, урок проверки и коррекции знаний и умений, соревнование. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Особенности организации образовательного процесса.

Занятия проводятся в разновозрастных группах 9-10 лет. Наполняемость группы до 10 человек, с возможным последующим разделением на проектные группы по 2 человека. Состав группы постоянный, набор детей свободный.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы:

Формирование культуры конструкторско-исследовательской деятельности и освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами (базовый набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3).

Задачи программы:

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Образовательные (предметные):

- развитие мотивации к освоению технического творчества, интереса к технике и технологиям;
- овладение базовым набором компетенций в области робототехники;
- формирование у обучающихся знаний и умений при работе с Lego EV3;
- разработка собственного технического проекта: ключевые понятия, определения, защита.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «Робототехника EV3 Start»

3.1 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Срок реализации программы – 1 учебный год (34 учебные недели)

Объем обучения – 68 часа, в том числе теоретические занятия – 20 часов, практические занятия – 48 часов.

№ п/	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика

п				
1	Инструктаж по ТБ	2	2	
2	Основы конструирования	6	2	4
3	Моторные механизмы .	4	2	2
4	Трехмерное моделирование .	4	2	2
5	Введение в робототехнику.	16	6	10
6	Основы управления роботом.	12	2	10
7	Игры роботов	14	4	10
8	Творческие проекты.	10	2	8
	Итого.	68	20	48

Раздел 1. Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Раздел 2. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизированного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор, и расчет передаточного отношения. Построение не моторизированного транспортного средства

Раздел 3. Моторные механизмы

Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: Конструирование механизмов и роботов.

Раздел 4. Трехмерное моделирование

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego.

Раздел 5. Введение в робототехнику

Теория: Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика: Конструирование и программирование моделей.

Раздел 6. Основы управления роботом

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей.

Раздел 7. Игры роботов

Теория: Изучение правил игры в футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение

сорязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика: Проведение игр.

Раздел 8. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика: Работа с проектами по индивидуально выбранной тематике.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- будут воспитаны такие качества личности как настойчивость, терпеливость, собранность, организованность, аккуратность;
- приобретет умение организовывать работу и работать в команде;
- будет стремиться к адекватной самооценке, включая осознание своих возможностей, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- будет развита мотивация к учебной деятельности, включая любознательность и интерес к новому содержанию и способам решения проблем, приобретению новых знаний и умений, мотивация достижения результата, стремления к совершенствованию своих способностей;

Метапредметные результаты:

- *будет развита потребность в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности;*
 - *будут развиты творческие способности в сфере компьютерной графики и дизайна*
 - *получит навыки планирования собственной деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, поиска средств её осуществления*
 - *будет стремиться к самоконтролю и самооценке своих действий, с учетом внесения коррективов в их выполнение*
 - *будет обучен осуществлять информационный поиск, сбор и выделение существенной информации из различных информационных источников;*
 - *приобретет умения использовать знаково-символические средства для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебно-познавательных и практических задач;*
 - *будет способен осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий, отнесения к известным понятиям;*
 - *приобретет опыт сотрудничества с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принятия на себя ответственности за результаты своих действий;*
 - *будет сформирован интерес к проектной деятельности.*
- Образовательные (предметные) результаты:**
- *будет сформирована мотивация к освоению технического творчества, интереса к технике и технологиям в сфере компьютерной графики и дизайна*
 - *овладеет базовым набором компетенций в области 3D моделирования;*
 - *будет знать принципы создания, модификации, текстурирования и освещения объектов на предметной плоскости, видах освещения, особенностях цветопередачи; принципы и способы передачи движения при создании анимации;*
 - *приобретет навык изготовления физического образца (прототипа) с помощью Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV-3*
 - *приобретет комплекс навыков, необходимых для разработки и реализации проекта;*
 - *углубит и расширит знания в области физики, информатики, геометрии.*

Образовательная программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектные работы.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, последующая защита собственного реализованного проекта.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

«Робототехника EV3 Start»

Объем обучения – 68 часов:

теоретические занятия – 20 часов, практические занятия – 48 часа.

Режим занятий – 1 занятия в неделю по 2 часа. Всего 34 занятия.

Место проведения занятия – МАУ ДО ЦТТ «Новация»;

Каб. 2.1, холл 2-го и 3-го этажа, каб. 1.6

Время проведения занятий:

№ занятия	Дата проведения занятия	Тема занятия	Кол-во часов
1.		Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с робототехникой. Область применения. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями	2
2.		Простейший механизм (захват, рычаг)	2
3.		Виды механической передачи (зубчатая, ременная). Передаточное отношение. Повышающая передача (волчок), понижающая передача (силовая крутилка).	2
4.		Одноmotorный гонщик. Коронная передача.	2
5.		Двухmotorная тележка. Движение по траекториям.	2
6.		Знакомство с ультразвуковым датчиком расстояния.	2
7.		Поиск выхода из лабиринта.	2
8.		Робот полицейский.	2
9.		Знакомство с датчиком цвета/света/освещённости.	2

10.		Движение по чёрной линии с использованием датчика цвета.	2
11.		Соревнования “Сумо” .	2
12.		Кегельринг.	
13.		Движение по чёрной линии с использованием датчика цвета.	2
14.		Применение датчика освещенности.	2
15.		Путешествие по комнате. Пересеченная местность.	2
16.		Вывод изображения и звука.	2
17.		Знакомство с датчиком касания. Кликер.	2
18.		Составление программ использованием комбинации из двух датчиков.	2
19.		Знакомство с датчиком наклона.	2
20.		Блоки математики. Снятие показания с датчиков.	2
21.		Захват. Перевозка грузов по комнате.	2
22.		Ориентация по координатам.	2
23.		Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)	2
24.		Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)	2
25.		Игры роботов. Соревнования роботов. Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней.	2
26.		Игры роботов. Соревнования роботов. Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней.	2
27.		Игры роботов. Соревнования роботов. Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней.	2
28.		Игры роботов. Соревнования роботов. Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней.	2
29.		Творческие проекты. Разработка творческих проектов на свободную тематику.	2
30.		Творческие проекты. Разработка творческих	2

		проектов на свободную тематику.	
31.		Творческие проекты. Разработка творческих проектов на свободную тематику.	2
32.		Творческие проекты. Разработка творческих проектов на свободную тематику.	2
33.		Итоговое тестирование	2
34.		Защита проекта	2
		Итого	68

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Средства обучения:

- 1.1. Автоматизированное рабочее место обучающегося с программным обеспечением, оборудованное в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами.
- 1.2. Демонстрационное оборудование (экран, проектор).
- 1.3. Доска.
- 1.4. Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV-3
- 1.5. Игровые поля.

2. Аппаратное обеспечение:

- 2.1. Процессор не ниже Pentium III.
- 2.2. Оперативная память не менее 128 Мб.
- 2.3. Дисковое пространство не менее 80 Гб.
- 2.4. Монитор с 24-битной видеокартой.
- 2.5. Разрешение монитора не ниже 1024x768.

3. Программное обеспечение:

- 3.1. Операционная система: Windows 2000, Windows XP или выше.
- 3.2. Lego Digital Designer
- 3.3. ПО «Lego Mindstorms EV-3 Edu»

4. Учебно-методическое обеспечение:

- 4.1. Дидактический материал.
- 4.2. Методическая литература.

5. Кадровое обеспечение

Необходимый штат и компетентностные требования:

Преподаватель: высшее или специальное дополнительное образование (технические специальности) - знание основ программирования, понимание общих процессов и желание углубленного изучения конструирования, навыки ведения детских проектов, профессиональное владение программным обеспечением «Lego Mindstorms EV-3 Edu».

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Для оценки педагогом результативности усвоения образовательной программы, достижения целей и задач данной программы используются различные формы аттестации, отслеживания и фиксации результатов, а также способов их предъявления и демонстрации.

Формы аттестации: опрос, тестирование, защита проекта, отчеты, презентации, открытые занятия, творческие работы, видеопрезентации, собеседование.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

готовые работы, выполнение творческих и практических заданий, участие в мероприятиях, видеозаписи, грамоты, дипломы, журнал посещаемости, ведение

оценочной и рейтинговой системы, аналитическая справка по материалам анкетирования и тестирования, портфолио, отзывы детей и родителей, мониторинг результатов освоения программы, самооценка обучающихся.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитический материал по итогам проведения диагностики, аналитическая справка, демонстрация моделей, защита творческих работ, открытые занятия, отчеты, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса – очный.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемный, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса: групповая и индивидуально-групповая.

Формы организации учебного занятия - беседа, защита проектов, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, презентация, творческая мастерская.

Педагогические технологии - технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности, технология педагогической мастерской, здоровьесберегающие технологии.

Алгоритм учебного занятия – краткое описание структуры занятия и его этапов:

1. Этап. Вхождение: приветствие, мотивация, планирование, целеполагание
2. Этап. Основной: оценка знаний обучающихся, сообщение новой информации, формирование навыка, убеждений.
3. Этап. Заключение: анализ и подведение итогов, рефлексия.

Дидактические материалы – раздаточные материалы, инструкционные карты, задания.

Виды методической продукции: методическая разработки практических работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

2. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: Книга по требованию, 2015 – 284 с.
3. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
4. mindstorms.lego.com
5. prorobot.ru
6. legoengineering.com
7. nxtprograms.com
8. robosport.ru
9. myrobot.ru
10. arcticbot.robofund.ru

Список литературы для ученика:

1. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.