

Министерство образования и науки Алтайского края

Краевое государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Краевой центр информационно-технической работы»

РАССМОТРЕНО
на Методическом совете,
протокол от 13.09.2017 г. № 3

УТВЕРЖДЕНО ПРИКАЗОМ
КГБУ ДО «Краевой центр
информационно-технической
работы» № 60-с от
14.09.2017 г.
Директор — А.Д. Садовой



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
«Робототехника+»
2017-2019 учебного года
технической направленности

(срок реализации программы – 1 год, возраст детей – 12-16 лет)

Автор-составитель:
Чайка Владимир Александрович,
педагог дополнительного образования

Барнаул
2017

Пояснительная записка

Робототехника - наиболее перспективное и востребованное у детей и молодежи направление технического творчества. Это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру с микропроцессорами.

Модифицированная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника+» технической направленности разработана в соответствии с федеральными нормативно-правовыми и локальными документами, направлена на развитие творческой личности, критического мышления, которое способствует эффективному развитию конструкторской деятельности и инженерной мысли в будущем.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент получили широкое развитие нанотехнологии, электроника, механика и программирование, что требует активного внедрения новых технологий как в сфере науки, так и в сфере образования.

Робототехника является одним из наиболее перспективных направлений развития системы технического творчества и как инновационная технология обучения, интегрирующая знания о физике, технологии, математике и ИКТ позволяет вовлечь в процесс научно-технического творчества обучающихся разных возрастов. Образовательная робототехника направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие навыков практических решений актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Занятия робототехникой, участие в конкурсах и соревнованиях дают обучающимся стимул к учебе, саморазвитию и способствуют осознанному выбору будущей профессии.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в новом подходе к обучению подростков, а именно – активному внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и конструкторские задачи.

В рамках программы знакомство с понятиями информатики и освоение компьютерных информационных технологий строится на основе программного конструирования для Lego -роботов в среде Lego WeDo и Mindstorms EV3.

Работа с Lego позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной команды;
- распределять обязанности в своей команде;
- 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.

Содержание программы позволяет учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, а также особенность освоения учебного материала.

Цель: развитие творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями, навыками и формирование раннего профессионального самоопределения через популяризацию инженерных специальностей и возможностей робототехники.

Задачи.

Образовательные:

- формировать систему базовых знаний по основам алгоритмизации и программирования;
- формировать умения грамотно выражать свои идеи, проектировать их техническое и программное решение, реализовывать их в виде функционирующих моделей;
- формировать навыки проектной деятельности, опыт участия в соревнованиях;
- ознакомить с правилами безопасной работы с оборудованием и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- развивать конструкторские способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать образное, абстрактное, логическое, алгоритмическое и техническое мышление.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- формировать навыки работы в творческих группах;
- формировать интерес к профессиональной деятельности;
- воспитывать у детей чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- формировать культуру общения и поведения в социуме.

Организационные условия реализации программы.

Программа предназначена для обучающихся в возрасте 10-16 лет и рассчитана на 2 года обучения – 216 часов.

1 год обучения (стартовый уровень) – 72 часа.

2 год обучения (базовый уровень) – 144 часа.

Нормы наполнения групп – 10- 15 человек. Набор обучающихся - свободный.

Основной формой обучения являются занятия, которые проводятся в соответствии с СанПиН [6]: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (динамической паузой).

Успешное проведение занятий достигается соблюдением основных дидактических принципов: наглядности, систематичности и последовательности, доступности, творчества, интегрированного обучения, связи обучения с практикой.

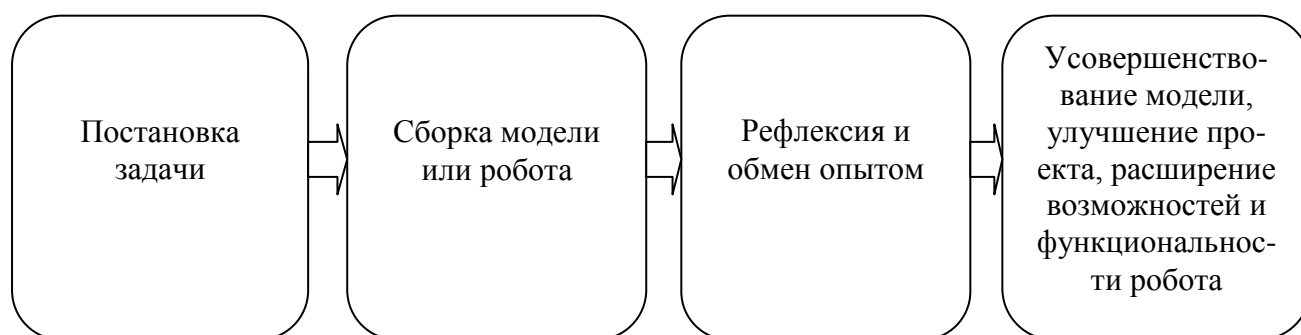
Содержание программы носит деятельностный характер и позволяет учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, а также их

возможности в освоении учебного материала. Разнообразие комплектующих и запчастей (моторов, деталей, соединительные муфты, датчики) набора LEGO Mindstorms EV3 позволяет организовать занятия по конструированию, моделированию и программированию различных заданий с разным уровнем сложности, для отработки знаний и компетентностей, востребованных в современном производстве.

Формой организации образовательной деятельности обучающихся является индивидуально-групповая работа. С учетом цели и задач содержание программы реализуется поэтапно с усложнением заданий [3].

Основной тип занятий - практикум.

На каждом занятии прослеживается «система 4 ступеней Lego»:



Большинство заданий программы выполняется с помощью конструкторов Lego WeDo и Lego Mindstorms Education EV3 и персонального компьютера с необходимыми программными средами.

Особенностью программы является межпредметный подход: интеграция дидактических единиц из различных предметных областей в единое знание.

Таблица 1

Практическое применение на занятиях дидактических единиц различных предметных областей:

Математика	Применение математических уравнений при составлении алгоритма и написания программы; Расчет пройденной дистанции, исходя из параметров колесной платформы. Применение геометрии при планировании траектории движения робота
Физика	Влияние внешних условий на траекторию и другие параметры движения робота, его ходовых характеристик.
Электроника	Изучение принципов работы датчиков. Режимы работы моторов. Подключение компонентов к основному блоку управления.

Планируемые результаты:

Предметные результаты.

- знание правил безопасной работы с техническим оборудованием, со специальными элементами конструктора;

- знание основных компонентов системы с программируемым микропроцессорным устройством EV3;

- знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования Mindstorms EV3;

- знание технических характеристик специальных элементов конструктора; видов подвижных и неподвижных соединений конструктора;

- умение разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;

- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

- умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- умение демонстрировать технические возможности роботов.

Личностные и метапредметные результаты:

- умение оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;

- умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;

- развитие коммуникативных качеств, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи;

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

- умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- умение использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, педагогического наблюдения, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по робототехнике. Предметом контроля являются функционирующие модели роботов, знания, умения и навыки обучающихся в области разработки и презентации проекта, а также их внутренние личностные результаты, обозначенные целеполаганием программы.

Виды контроля, используемые в программе:

- входной контроль осуществляется в начале учебного года;

- текущий контроль осуществляется в течение года;

- промежуточный осуществляется в середине учебного года;

- итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по робототехнике.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревновании.

Выявление предметных результатов:

Для успешного выбора траектории обучения по программе и в целях определения уровня подготовки обучающихся, который позволяет определить базовые навыки и скорректировать педагогу программу индивидуально под тот уровень подготовки (стартовый, базовый, продвинутый), которым владеет ребенок, в начале года проводится входной контроль в виде устного опроса и педагогического наблюдения. Текущая оценка знаний и умений обучающихся проводится непосредственно во время наблюдения за детьми в процессе работы, при выполнении ими практических, творческих заданий, проектных работ. Промежуточная аттестация осуществляется при выполнении творческих, проектных и исследовательских работ.

Усвоение теоретической части программы проверяется с помощью тестов и контрольных работ. Каждое контрольное практическое задание оценивается определенным количеством баллов. Задание, выполненное на менее, чем 50% от общей суммы баллов является показателем низкого уровня; 50 - 70% от общей суммы баллов является показателем среднего уровня; 70 - 100% от общей суммы баллов является показателем высокого уровня.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований и защиты проекта.

Выявление личностных и метапредметных результатов:

Развитие личностного развития обучающегося отслеживается через анкетирование и диагностику личностного развития ребенка.

Развитие креативного мышления, изобретательности и навыков конструирования отслеживается через творческие проектные работы, исследовательскую деятельность.

Основные критерии выполнения программы: участие обучающихся в мероприятиях интеллектуального и творческого содержания по робототехнике с демонстрацией собственных моделей, научно-технических знаний и умений (массовость, активность, личные достижения, профессиональный выбор).

Программа на основании проведенного контроля 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.

Учебный план (стартовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в программу	3	1	4	Опрос
2.	Основы построения	2	9	10	Проект

	конструкций				
3.	Простые механизмы и их применение	2	10	12	Проект
4.	Передаточные механизмы	2	8	10	Проект
5.	Программно-управляемые модели	5	31	36	Проект
	Итого	14	58	72	

Содержание программы

1. Введение в программу.

Теория. Этапы развития современной робототехники. «От легодента до конструктора», «Роботы вокруг нас» - видео презентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях LEGO - конструирования. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе.

Знакомство с набором «9321 Транспортные службы».

Практическая работа. Изучение названий деталей и их условные обозначения.

2. Основы построения конструкций.

Теория. Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. на конструкторах LEGO. Понятие конструирования (постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора (символы, терминология).

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

3. Простые механизмы и их применение.

Теория. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

4. Ремённые и зубчатые передачи.

Теория. Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Реечная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов. Последовательность описания построенной модели.

Практическая работа. Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктор. Анализ творческих работ.

5. Программно-управляемые модели.

Теория. Понятие «Робот». Основы робототехники. Правила робототехники. Знакомство с деталями конструктора ПервоРобот WeDo. Названия и назначения деталей. Изучение свойств электромотора, датчиков (движения- расстояния, наклона), мультиплексора. Типовых соединения деталей. Программное обеспечение для управления создаваемых моделей.

Практическая работа. Ознакомление с конструктором ПервоРобот WeDo. Сборка, программирование программно-управляемых моделей по видео инструкциям. Самостоятельное конструирование и программирование программно-управляемых моделей (Подъёмный кран, Колесо обозрения, Автомобиль и др.). Презентация созданных моделей.

6. Итоговая и промежуточная аттестация.

Практическая работа. Проверка знаний, умений, навыков обучающихся.

**Календарный учебный график на 2017-2018 учебный год (стартовый уровень)
«Робототехника+»**

сентябрь'17					октябрь'17					ноябрь'17				декабрь'17				январь'18				февраль'18				март'18				апрель'18								
1-3	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-29				
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
					май'18				июнь'18				июль'18				август'18																					
					30-6	7-13	14-20	21-27	28-3	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-31																
					2	2	2	2	2																													

Первый день занятий учебного года – 15.09.2017

Последний день занятий учебного года – 31.05.2018



- образовательный процесс



- входящая диагностика



- праздничные дни



- итоговая аттестация



- промежуточная аттестация



- каникулы

Прогнозируемые результаты.

Планируемые знания:

- правила безопасной работы со специальными элементами конструктора;
- основные компоненты конструкторов LEGO Education WeDo Construction Set;
- компьютерная среда, включающая в себя графический язык программирования LEGO Education WeDo Construction Set;
- технические характеристики специальных элементов конструктора; виды подвижных и - неподвижных соединений конструктора;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- техника выбора масштаба моделирования;
- особенности программирования;
- порядок и правила проведения состязания роботов.

Планируемые умения:

- разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;
- решать самостоятельно технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора LEGO по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Личностные результаты:

- достижения в конкурсных мероприятиях разного уровня;
- формирование компетентностей:
 - учебных, через умение обучающихся организовать свою учебную деятельность, умение решать возникающие образовательные проблемы, использование на практике приобретенных знаний и умений;
 - коммуникативных, через умение выслушивать и принимать чужую точку зрения, высказывать свою, умение вести диалог, дискутировать при решении возникших вопросов;
 - личностно – адаптивные, через умение адаптироваться к новым для детей коммуникативным технологиям, использовать данные технологии в своей деятельности, умение использовать новую информацию, придумывать собственные решения, проявление упорства при достижении цели;
 - исследовательские, через умение находить и обрабатывать информацию, обращаться к различным источникам данных (электронные носители, бумажные носители, общение с людьми).

Метапредметные результаты:

- формирование готовности обучающихся к целенаправленной познавательной деятельности.

Основные критерии выполнения программы:

Участие обучающихся в мероприятиях интеллектуального и творческого содержания по робототехнике с демонстрацией собственных моделей, научно-технических знаний и умений (массовость, активность, личные достижения, профессиональный выбор).

Формы подведения итогов реализации программы:

- наблюдение;
- проведение промежуточных мини-соревнований по темам и направлениям конструирования;
- выполнение практических работ;
- проведение контрольных срезов, тестов;
- промежуточный и итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности обучающихся;
- участие в выставках, соревнованиях, конкурсах по лего-конструированию и техническому творчеству.

Методическое обеспечение программы

Программа разработана при имеющейся материально-технической базе и методическом обеспечении.

Методический и дидактический материал к программе:

- Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника+», календарно-тематический план;
- диагностические таблицы, позволяющие осуществлять мониторинг динамики развития обучающихся;
- учебные пособия по технологии выполнения работ;
- учебно-наглядные пособия:
 - инструкция по технике безопасности при работе на компьютере;
 - учебная литература;
 - раздаточный материал (задания, предлагаемые обучающимся при изучении конкретных тем, дидактические карточки);
 - дидактические материалы к темам;
 - наглядные пособия, выполненные педагогом и обучающимися;
 - проектные работы обучающихся;
 - демонстрационный материал (иллюстрации, фотографии, рисунки, памятки, компьютерные презентации);
- методика и тематика исследовательской и проектной работы.

К методам учебной информации относятся:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах;
- поощрение.

Таблица 1

Система контроля, анализа
и оценивания образовательных результатов

Вид контроля	Форма контроля
Вводный контроль (выявление первоначальных представлений)	Опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, игровые технологии
Текущий контроль (по итогам прохождения темы)	Опрос, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, конкурсы, анализ творческих работ, викторины
Промежуточный контроль (по итогам обучения за полугодие)	Тестовые задания, конкурсы, тематические игры, выставка, анализ творческих работ
Итоговый контроль (по окончании срока реализации программы)	Тестирование, выставка и презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

По окончании цикла занятий каждый обучающийся представляет свою работу как результат выполнения творческой задачи, поставленной в ходе изучения той или иной темы программы.

Программа на основании проведенного контроля 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.

Материально-технические условия реализации программы:

- Компьютерный класс с индивидуальными рабочими местами, с доступом в Интернет.
- Цифровое оборудование: компьютеры, Bluetooth-адаптер.
- Конструкторы LEGO WeDo с программным обеспечением к нему.

Учебный план (базовый уровень)

№ п/п	Содержание программы	Количество часов по формам деятельности			Форма контроля, аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в программу	4	3	1	опрос
2.	Основы построения конструкций	8	3	5	проект
3.	Простые механизмы и их применение	12	3	9	проект

4.	Передаточные механизмы	12	5	7	проект
5.	Датчики и сенсоры	12	2	10	проект
6.	Алгоритм	22	8	14	проект
7.	Программирование в среде EV3	26	10	16	проект
8.	Программно-управляемые модели	44	6	38	проект
	Итого	144	40	104	

Содержание программы

1. Введение в программу.

Теория. Этапы развития современной робототехники. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники, «Роботы вокруг нас» - видео презентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego-конструирования. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе.

Среда конструирования – знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3.

Практическая работа. Знакомство с составом наборов, названием деталей. Учимся аккуратно обращаться с набором.

2. Основы построения конструкций.

Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. на конструкторах LEGO Mindstorms EV3. Понятие конструирования (постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора (символы, терминология).

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

3. Простые механизмы и их применение.

Теория. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

4. Ременные и зубчатые передачи.

Теория. Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Ременная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов. Последовательность описания построенной модели.

Практическая работа. Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктора. Анализ творческих работ.

5. Датчики и сенсоры.

Теория. Области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика

Практическая работа. Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.

6. Алгоритм.

Теория. Введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Практическая работа. Составление простейших алгоритмов.

7. Программирование в среде EV3.

Теория. Знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд. Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Практическая работа. Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.

8. Программно-управляемые модели.

Теория. Знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд. Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Практическая работа. Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

9. Итоговая и промежуточная аттестация.

Практическая работа. Защита (презентация), выставка работ, соревнования.


**Календарный учебный график на 2017-2018 учебный год
«Робототехника+» базовый уровень**

сентябрь'17					октябрь'17					ноябрь'17				декабрь'17				январь'18				февраль'18				март'18			апрель'18									
1-3	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-29				
			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
					май'18				июнь'18				июль'18				август'18																					
					30-6	7-13	14-20	21-27	28-3	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-31																
					3	2	4	4	4																													


Первый день занятий учебного года – 15.09.2017

Последний день занятий учебного года – 31.05.2018


 - образовательный процесс

 - праздничные дни

 - промежуточная аттестация

 - входящая диагностика

 - итоговая аттестация

 - выпуск

Методическое обеспечение программы

Программа разработана при имеющейся материально-технической базе и методическом обеспечении.

Методический и дидактический материал к программе:

- Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «LEGO Mindstorms EV3. Робототехника», календарно-тематический план;
- диагностические таблицы, позволяющие осуществлять мониторинг динамики развития обучающихся;
- учебные пособия по технологии выполнения работ;
- учебно-наглядные пособия:
 - инструкция по технике безопасности при работе на компьютере;
 - учебная литература;
 - раздаточный материал (задания, предлагаемые обучающимся при изучении конкретных тем, дидактические карточки);
 - дидактические материалы к темам;
 - наглядные пособия, выполненные педагогом и обучающимися;
 - проектные работы обучающихся;
 - демонстрационный материал (иллюстрации, фотографии, рисунки, памятки, компьютерные презентации);
- методика и тематика исследовательской и проектной работы.

К методам учебной информации относятся:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах;
- поощрение.

Таблица 1

Система контроля, анализа и оценивания образовательных результатов

Вид контроля	Форма контроля
Вводный контроль (выявление первоначальных представлений)	Опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, игровые технологии
Текущий контроль (по итогам прохождения темы)	Опрос, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, конкурсы, анализ творческих работ, викторины
Промежуточный контроль (по итогам обучения за полугодие)	Тестовые задания, конкурсы, тематические игры, выставка, анализ творческих работ
Итоговый контроль (по окончании срока реализации программы)	Тестирование, выставка и презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

По окончании цикла занятий каждый обучающийся представляет свою работу как результат выполнения творческой задачи, поставленной в ходе изучения той или иной темы программы.

Программа на основании проведенного контроля 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.

Материально-технические условия реализации программы:

- Компьютерный класс с индивидуальными рабочими местами, с доступом в Интернет.
- Цифровое оборудование: компьютеры, Bluetooth-адаптер.
- Конструкторы LEGO Mindstorms EV3 с программным обеспечением к нему.

Планируемые результаты:

Предметные результаты.

- знание правил безопасной работы с техническим оборудованием, со специальными элементами конструктора;
- знание основных компонентов системы с программируемым микропроцессорным устройством EV3;
- знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования Mindstorms EV3;
- знание технических характеристик специальных элементов конструктора; видов подвижных и неподвижных соединений конструктора;
- умение разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- умение демонстрировать технические возможности роботов.

Личностные и метапредметные результаты:

- умение оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- развитие коммуникативных качеств, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи;
- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

- умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- умение использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, педагогического наблюдения, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по робототехнике. Предметом контроля являются функционирующие модели роботов, знания, умения и навыки обучающихся в области разработки и презентации проекта, а также их внутренние личностные результаты, обозначенные целеполаганием программы.

Виды контроля, используемые в программе:

- входной контроль осуществляется в начале учебного года;

- текущий контроль осуществляется в течение года;

- промежуточный осуществляется в середине учебного года;

- итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по робототехнике.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревновании.

Выявление предметных результатов:

Для успешного выбора траектории обучения по программе и в целях определения уровня подготовки обучающихся, который позволяет определить базовые навыки и скорректировать педагогу программу индивидуально под тот уровень подготовки (стартовый, базовый, продвинутый), которым владеет ребенок, в начале года проводится входной контроль в виде устного опроса и педагогического наблюдения. Текущая оценка знаний и умений обучающихся проводится непосредственно во время наблюдения за детьми в процессе работы, при выполнении ими практических, творческих заданий, проектных работ. Промежуточная аттестация осуществляется при выполнении творческих, проектных и исследовательских работ.

Усвоение теоретической части программы проверяется с помощью тестов и контрольных работ. Каждое контрольное практическое задание оценивается определенным количеством баллов. Задание, выполненное на менее, чем 50% от общей суммы баллов является показателем низкого уровня; 50 - 70% от общей суммы баллов является показателем среднего уровня; 70 - 100% от общей суммы баллов является показателем высокого уровня.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований и защиты проекта.

Выявление личностных и метапредметных результатов:

Развитие личностного развития обучающегося отслеживается через анкетирование и диагностику личностного развития ребенка.

Развитие креативного мышления, изобретательности и навыков конструирования отслеживается через творческие проектные работы, исследовательскую деятельность.

Основные критерии выполнения программы: участие обучающихся в мероприятиях интеллектуального и творческого содержания по робототехнике с демонстрацией собственных моделей, научно-технических знаний и умений (массовость, активность, личные достижения, профессиональный выбор).

Программа на основании проведенного контроля 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.

Список литературы для педагога

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мерах по реализации государственной социальной политики».

Указ Президента Российской Федерации от 01.06.2012 № 761 «О национальной стратегии в интересах детей на 2012-2017 годы».

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (зарегистрировано в Минюсте РФ от 20.08.2014, рег. № 33660).

Приказ Главного управления и молодежной политики Алтайского края от 22.09.2015 № 267-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Алтайском крае на период до 2020 года».

Постановление Администрации Алтайского края от 13.11.2012 № 617 «Об утверждении стратегии действий в интересах детей в Алтайском крае на 2012-2017 годы».

Арташкин, Е.Ю. Классификация роботов и области их применения [Электронный ресурс] / Е.Ю. Арташкин // Наука и техника.– Электронный журнал.– М.: DOCTUS 2006-2011.– Режим доступа: <http://www.doctus.ru>

Кегельринг [Электронный ресурс]: Как сделать робота и участвовать в соревнованиях // Мой робот.– Электронный журнал.– М.: 2005-2011.– Режим доступа: http://myrobot.ru/articles/sport_kegeling.php

Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

Накано, Э. Введение в робототехнику [Текст] / Эйдзи Накано ; пер.с яп. канд. техн. наук А.М. Филатова.– М.: Мир, С. 334. 1998.

Парфенова Г.Л. Путь к самому себе. Программа развития социальной компетентности личности одаренных старшеклассников: учебно-методическое пособие.– Барнаул: БГПУ, 2006.

Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко ; пер. с англ. В.П. Попова.– М.: НТ Пресс, С. 544. 2007.

Тевс Д.П., Подковырова В.Н., Апольских Е.И., Афолина М.В. Использование современных информационных и коммуникативных технологий в учебном процессе: - методическое пособие/ -Барнаул: БГПУ, 2006.

Ушаков, А.А. Задачи для факультатива робототехники: Сборник задач. - Демонстрационный вариант [Текст]/ А.А.Ушаков.– Барнаул: Гимназия №42, С. 12. 2009.

Филлипов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов; под ред. А.Л. Фрадкова.– СПб.: Наука, С. 195. 2010

Юревич, Е.И. Основы робототехники [Текст] / Е.И. Юревич.– Издание 2-е.– СПб.: БХВ-Петербург, С. 416. 2005.

Выпускная квалификационная работа: «Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms NXT» Автор: Пророкова А.А.руководитель Пузырная Е.В.ЦОР Основы робототехники.

Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс] : Второе поколение роботов // Pro robot.– Электронный журнал.– М.: Робототехник-любитель 2006-2011.– Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>

Список литературы для обучающихся и родителей

Барсуков А. Кто есть кто в робототехники. – М., С.125. 2005.

Крайнев А.Ф.. Первое путешествие в царство машин. – М., С. 173. 2007.

Макаров И.М., Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., С. 349. 2003.

Шель А.Х. Программирование: теоремы и задачи. Для факультативов по информатике в старших классах общеобразовательных школ. Изд. Московский центр непрерывного математического образования , 2005.

ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, С. 150. 1998.

Персональный компьютер. Школьная энциклопедия. М.: Дрофа, 2008.

Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс]: Второе поколение роботов // Pro robot.– Электронный журнал.– М.: Робототехник-любитель 2006-2011.– Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>

СПИСОК АДРЕСОВ INTERNET

metodist.lbz.ru - записи видеолекций Копосова Д.Г. по робототехнике.

<http://www.mindstorms.su> – проекты по робототехнике.

<http://www.tryboi.com/articles/823/> Програмируем робота на базе Lego Mindstorms NXT.

<http://insiderobot.blogspot.com/> (Видео) Блог «Роботы и робототехника».

<http://learning.9151394.ru/login/index.php> Центр информационных технологий и учебного оборудования (ЦИТУО).

План воспитательных мероприятий

№ п/п	Срок проведения	Содержание
1	сентябрь	С днем рождения, Барнаул, викторина «Знай и люби свой город!»
2	октябрь	Акция милосердия «Пожилой человек-это мудрости клад», ко Дню пожилого человека (подготовка открыток своим родным).
3	ноябрь	Беседы ко Дню народного единства «Сохраняя прошлое, думаем о будущем»
4	ноябрь	«Любовь к Родине начинается с любви к матери»: Выпуск поздравительных открыток ко Дню матери;
5	декабрь	Воспитательный час.«9 декабря - День героев Отечества»
6	декабрь	«Новый год у ворот» конкурсная программа
7	январь	Конкурсная программа «Гатьянин день»
8	февраль	Воспитательный час «Во славу Отечества»
9	март	Конкурс «Самая обаятельная и привлекательная».
10	апрель	«Человек поднялся в небо». Познавательная беседа.
11	май	День героев Отечества. Викторина.

Диагностическая карта

Фамилия, имя обучающегося												
Теоретическая подготовка												
Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы												
Владение специальной терминологией												
Практическая подготовка												
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематич. плана программы)												
Владение специальным оборудованием и оснащением												
Творческие навыки												
Качество выполнения практических работ												
Развитие качеств личности обучающихся												
Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности												
Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность												
Культура организации практической деятельности												
Коммуникативные навыки, коллективизм												
Творческое отношение к выполнению практического задания												
Соблюдение в процессе												

деятельности правил безопасности												
Достижения обучающегося												
На уровне объединения												
На уровне КЦИТР												
На краевом, региональном, федеральном уровнях												
Итого												

Показатели обученности по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе: уровень теоретической подготовки, уровень практической подготовки.

Критерии оценки результатов промежуточной и итоговой аттестации.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы, владение специальной терминологией: широта кругозора, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

Критерии оценки уровня практической подготовки: практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы), владение специальным оборудованием и оснащением, творческие навыки, качество выполнения практических работ, развитость специальных способностей.

Уровень оценки результатов каждого обучающегося:

высокий уровень (3 балла) – обучающийся усвоил весь объем знаний, предусмотренный программой за год, использует специальную терминологию осознанно в соответствии с содержанием программы, овладел всеми программными умениями и навыками, самостоятельно использует инструменты, оборудование, выполняет задания творческого уровня, участвует в краевых, региональных, федеральных конкурсах, выставках.

базовый уровень (2 балла) – объем усвоенных знаний составляет 2/3 изученного, использует специальные термины, работает на специальном оборудовании, выполняет задания на уровне образца, участвует в выставках, конкурсах Учреждения.

низкий уровень (1 балл) – объем усвоенных знаний составляет более 1/2 изученного, использует специальные термины с помощью педагога, полностью не может использовать в работе специальное оборудование, выполняет задания по образцу, с помощью педагога.

Инструкция
для обучающихся при работе за компьютером

1. Общие положения

1.1. К работе за компьютером допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, соблюдающие указания педагога.

1.2. Необходимо неукоснительно соблюдать правила по технике безопасности. Нарушение этих правил может привести к поражению электрическим током, вызвать возгорание.

1.3. При эксплуатации необходимо остерегаться:

- поражения электрическим током;
- механических повреждений, травм.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1. Не входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, грязной обуви, с громоздкими предметами. Передвигаться в кабинете спокойно, не торопясь.

2.2. Работать разрешается только на том компьютере, который выделен на данное занятие.

2.3. Не разговаривать громко, не шуметь, не отвлекать других учащихся.

2.4. Перед началом работы необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений оборудования на рабочем месте.

2.5. Напряжение в сети кабинета включается и выключается только преподавателем.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. С техникой нужно обращаться бережно, на клавиатуре работать не спеша, клавиши нажимать нежно.

3.2. При появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного ее отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом педагогу.

3.3. Контролировать расстояние до экрана и правильную осанку:

3.3.1. Голова балансирует на шее, не наклонена вперед или назад. Экран компьютера должен располагаться примерно на 15 градусов ниже уровня глаз.

3.3.2. Спина прямая, плечи назад, но расслаблены.

3.3.3. Руки близко к телу и расслаблены,

3.3.4. Предплечья стоят на столе, с локтями формируют по меньшей мере 90-градусный угол.

3.3.5. Руки почти вровень с предплечьем, с небольшим изгибом запястья.

3.3.6. Ноги стоят на полу или подставке для ног, угол под коленом - 90 градусов. Не подворачивать ноги под стул.

3.3.7. Расстояние до монитора должно быть не меньше 50 см.

3.3.8.Время, проводимое за компьютером без отрыва, не должно превышать 25 минут.

3.3.9.Необходимо регулярно делать разминку для глаз, шеи, рук, спины.

3.3.10.Взгляд должен быть направлен в середину экрана.

3.4.Не допускать работы на максимальной яркости экрана дисплея.

3.5.Запрещается.

-Эксплуатировать неисправную технику.

-При включенном напряжении сети отключать, подключать кабели, соединяющие различные устройства компьютера.

-Работать с открытыми кожухами устройств компьютера.

-Касаться экрана дисплея, тыльной стороны дисплея, разъемов соединительных кабелей, токоведущих частей аппаратуры.

-Касаться автоматов защиты, пускателей, устройств сигнализации.

-Во время работы касаться труб, батарей.

-Самостоятельно устранять неисправность работы клавиатуры.

-Нажимать на клавиши с усилием или допускать резкие удары.

-Пользоваться каким-либо предметом при нажатии на клавиши.

-Передвигать системный блок и дисплей.

-Загромождать проходы в кабинете сумками, портфелями, стульями.

-Брать сумки, портфели за рабочее место у компьютера.

-Быстро передвигаться по кабинету.

-Класть какие-либо предметы на системный блок, дисплей, клавиатуру.

-Работать грязными, влажными руками, во влажной одежде.

-Работать при недостаточном освещении.

-Работать за дисплеем дольше положенного времени.

-Запрещается без разрешения педагога включать и выключать компьютер, дисплей.

-Подключать кабели, разъемы и другую аппаратуру к компьютеру.

3.6.По окончании работы выполнить действия строго по указанию педагога.

Комплекс упражнений для глаз

Закрывать глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, затем раскрыть глаза, расслабить мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1-4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1-4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1-6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3-4 раза.

Перевести взгляд быстро по диагонали: направо вверх - налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1-6; затем налево вверх - направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Проведение гимнастики для глаз не исключает проведение физкультминутки. Регулярное проведение упражнений для глаз и физкультминуток эффективно снижает зрительное и статическое напряжение.

Занятия с использованием ПК следует организовывать не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий в школе. Это время следует отводить для отдыха и приема пищи.

Для учащихся начальной школы занятия с использованием компьютерной техники должны проводиться не чаще двух раз в неделю. Продолжительность одного занятия - не более 60 минут. После 10-15 минут непрерывных занятий за ПК необходимо сделать перерыв для проведения физкультминутки и гимнастики для глаз.

Несомненно, что утомление во многом зависит от характера компьютерных занятий. Наиболее утомительны для детей компьютерные игры, рассчитанные, главным образом, на быстроту реакции. Поэтому не следует отводить для проведения такого рода игр время всего занятия. Продолжительное сидение за компьютером может привести к перенапряжению нервной системы, нарушению сна, ухудшению самочувствия, утомлению глаз. Поэтому для учащихся этого возраста допускается проведение компьютерных игр только в конце занятия длительностью не более 10 минут.

Оценочные и методические материалы
Тестовые задания к итоговой аттестации

Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Сколько датчиков входит в стандартный комплект Lego NXT?

1. «4»
2. «5»
3. «6».

II. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях программирования и робототехники:

1. обязательно
2. не обязательно
3. желательно.

III. Сколько цветов различает датчик цвета:

1. «4»
2. нисколько
3. «6»

Код правильных ответов:

2	1	2
---	---	---

Практическая работа:

Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение по черной линии.

Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Найди лишнее слово:

1. винт
2. шестеренка
3. ось.

II. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях моделирования и робототехники:

1. необходимо всегда
2. после напоминания учителя
3. иногда.

III. Как называется средство измерения числа оборотов за единицу времени?:

1. одометр
2. курвиметр
3. тахометр.

Код правильных ответов:

1	1	2
---	---	---

Практическая работа: Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение с препятствиями (маневрирование).