

Департамент образования администрации г.Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодёжи г.Томска

Принята на заседании
методического совета
от «24» июня 2022г.
Протокол №14



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 8-12 лет
Срок реализации – 2 года
Уровень освоения – стартовый, базовый

Автор-составитель
Тутубалин Лев
Константинович
педагог дополнительного образования

г. Томск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	2
1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	2
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	4
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты	11
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	12
2.1. Календарный учебный график	12
2.2. Формы аттестации и оценочные материалы	12
2.3. Условия реализации образовательной программы	12

Название *Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа – «Образовательная робототехника»*

Направленность – техническая

Возраст обучающихся – 8-12 лет

Срок реализации – 2 года

Особенность состава обучающихся – постоянный, неоднородный, разновозрастный

Форма обучения – очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

По уровню усвоения: стартовый, базовый

Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г. (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Приказ Министерства просвещения РФ №533 от 30 сентября 2020г. «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196».
6. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
7. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения от 03 сентября 2019г. №467).
8. Национальный проект «Образование» (1 января 2019 — 31 декабря 2030 на основании Указа Президента РФ №474) Федеральные проекты, входящие в национальный проект «Образование»: «Успех каждого ребенка», «Новые возможности для каждого», «Цифровая образовательная среда», «Социальная активность», «Патриотическое воспитание граждан РФ».
9. Устав МАОУ ДО ДТДиМ (утвержден начальником департамента образования администрации Города Томска 10 февраля 2015г.). Изменения к Уставу МАОУ ДО ДТДиМ от 10.12.2019г., от 2022г.
10. Методические рекомендации МАОУ ДО ДТДиМ по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования.
11. Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля и промежуточной аттестации учащихся МАОУ ДО ДТДиМ.
12. Положение о режиме занятий МАОУ ДО ДТДиМ.
13. Положение о порядке выдачи документа об обучении лицам, освоившим образовательную программу МАОУ ДО ДТДиМ.

1.1.

Пояснительная записка

Актуальность программы

Компьютерная техника зародилась ещё в начале 20-го века и изначально использовалась только как счетная машина. Но с развитием технологий стало ясно, что сфера применения ЭВМ безгранична. Появились задачи, в которых компьютер должен был вести себя как человек – анализировать и принимать решения на основе сведений из внешней - естественной среды, например, распознавание образов по фото и видео изображению. Методы решения таких задач обычно называются разработками искусственного интеллекта. Первоначально под термином “искусственный интеллект” задумывалось создание человекоподобной машины, которая может мыслить на уровне человека, но пока это так и остается невыполнимой задачей. Поэтому под “искусственным интеллектом” сегодня понимают создание алгоритмов для решения узких специализированных задач.

Искусственный интеллект широко используется в робототехнике. *Робототехника* - это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. *Робототехника* – то направление, которое сегодня активно развивается.

Актуальность программы заключается:

- ✓ в возрастающей потребности развития робототехники в производстве и промышленности;
- ✓ в востребованности специалистов в данной области;
- ✓ в отсутствии данного предмета в школьных программах;
- ✓ программа отвечает требованиям региональной политики в сфере образования - развитие технического творчества подростков.

Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используется комплект LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO EV3 — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота.

В данной образовательной программе предусматривается использование базовых датчиков и двигателей, а также изучение основ программирования.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и позволяет учащимся шаг за шагом подниматься на новый уровень в освоении программы. Такую стратегию обучения помогает реализовывать образовательная среда LEGO, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из различных областей науки, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms Education NXT и EV 3 в качестве инструментов для обучения детей конструированию, моделированию и программированию.

Новизна программы заключается в комплексной структурной и содержательной интеграции учебных курсов в двух подпрограммах «Конструирование» и «Программирование».

Конструирование – это курс, на котором учащиеся познают основы механики, мехатроники, устройство и действие различных механизмов, проектируют и конструируют различные модели роботов.

Программирование — это курс, на котором учащиеся получают знания по основам программирования, учатся работать в специальной среде программирования для образовательных наборов по робототехнике, программируют роботов под заданные цели и создают свои собственные программы.

Изучение робототехники позволяет учащимся в увлекательной форме за короткий промежуток времени освоить элементы мехатроники, искусственного интеллекта, алгоритмизации и программирования, а также развивать творческий потенциал и навыки работы в команде. Занятия робототехникой актуализируют интерес детей к таким

общеобразовательным предметам, как физика, математика и информатика, на освоение в будущем инженерных специальностей, которые в последнее время обретают большую популярность.

Отличительная особенность Первый год обучения – стартовый уровень – освоение азов образовательной робототехники; Второй год обучения – формирование команды для подготовки и участия в соревнованиях по робототехнике.

Адресат программы: учащиеся в возрасте от 8 до 12 лет. В объединение могут быть приняты все желающие.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Программа рассчитана на 2 года обучения.

1 год обучения: занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа, 204 часа в учебный год.

2 год обучения: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, 136 часа в учебный год.

Форма занятий – групповая. Организация работы за компьютером проходит с учетом возрастных особенностей и санитарно-гигиенических требований, наполняемость в группах составляет 8 – 6 человек в соответствии с количеством рабочих мест. Во время работы в группах происходит деление всех обучающихся на команды по 2 (реже 3) человека с целью более быстрого и эффективного решения образовательных задач.

В программе возможно применение дистанционных форм обучения на платформе discord.

Организационно-методические основы образовательного процесса

Принципы обучения:

- научность;
- доступность;
- индивидуальность;
- систематичность и последовательность;
- от простого к сложному;
- связь обучения с жизнью.

Формы обучения: основная форма занятий - групповая, при подготовке к робототехническим мероприятиям используется индивидуальная форма работы.

Педагогические технологии: личностно-ориентированная, педагогического общения, ситуации успеха, проектная.

Методы обучения:

Основными методами обучения являются - метод развивающего обучения: проблемный, поисковый, метод дифференцированного обучения.

В том числе используются:

Словесные методы - рассказ, беседа, объяснение;

Наглядные методы – демонстрация моделей роботов, показ, иллюстрация

Практические – упражнения (специальные, комментированные), дидактические, познавательные игры, моделирование, экскурсия, соревнование, конкурс, выставка, индивидуальная творческая работа.

1.2. Цель и задачи

Цель: формирование первоначальных технических знаний, умений и навыков конструирования и программирования автономных мобильных роботов с помощью конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO EV3.

Задачи:

Предметные

- познакомить с основными приемам сборки и программирования робототехнических средств, с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

- сформировать технологические навыки конструирования и проектирования мобильных роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO EV3 по заданным функциональным требованиям;

Метапредметные

- способствовать развитию личностных компетенций через формирование активного творческого мышления и стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развивать логическое мышление, пространственное воображение и интерес к робототехнике и инженерным специальностям;
- формировать регулятивные навыки у обучающихся, связанные с самостоятельностью в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;

Личностные

- формирование коммуникативных качеств личности и командного взаимодействия;
- профессиональная ориентация молодежи воспитание нравственных и моральных качеств, в процессе социализации личности.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел программы	Кол-во часов	из них		Формы аттестации, контроля
			теория	практика	
1	Введение	2	1	1	Устный опрос
2	Конструирование	36	16	20	Сборка роботов, визуальный контроль
3	Датчики	16	8	8	Сборка роботов с использованием датчиков, визуальный контроль.
4	Программирование	80	34	46	Самостоятельная работа
5	Решение прикладных задач	64	26	38	Визуальный контроль, наблюдение, демонстрация созданных моделей, соревнование.
6.	Итоговое занятие	2	0	2	Защита творческих мини-проектов, соревнование
7.	Мероприятия воспитательного и познавательного характера	4	0	4	
Всего:		204	85	119	

Содержание учебного плана 1 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	из них		Формы аттестации, контроля
			теория	практика	
1	<p>Введение Теория: Инструктаж по ТБ. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Система виртуального конструирования LEGO Digital Designer 4. Назначение, установка, панели инструментов, режимы работы, создание сборочной конструкции. Система виртуального конструирования LEGO Digital Designer 4. Назначение, установка, панели инструментов, режимы работы, создание сборочной конструкции Контроллер (блок NXT и EV3), включающий в себя: экран, динамик, устройство Bluetooth. Сервоприводы, соединительные кабели, датчики касания, ультразвуковой, цвета. Порты подключения</p> <p>Практика: Игры на знакомство. Первичная диагностика предметных знаний. Показ видеоклипов действующей модели робота и его программ: на основе базовых датчиков и с использованием стандартных элементов набора конструктора.</p>	2	1	1	Устный опрос
2	Конструирование	36	16	20	
2.1	<p>Теория: Способы крепления деталей. Различия принципов конструирования.</p> <p>Практика: Построение моделей с применением способов крепления деталей.</p>	4	2	2	Тестирование

2.2	Теория: Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Практика: Построение движущейся модели с применением механической передачи, редуктора.	4	2	2	Проверка механической передачи
2.3	Теория: Основы механики: рычаги, зубчатые передачи, редукторы, передаточные отношения, знакомство с терминологией в этой области. Практика: Сборка механической коробки передач.	8	4	4	Демонстрация работы зубчатой передачи
2.4	Теория: Базовые механические конструкции. Передача вращения от мотора к мотору по кабелю, шестеренчатая передача: повышающая и понижающая, прочность конструкции, люфты, флюгерное колесо (варианты), центр тяжести. Практика: Сборка тележки используя базовые механические конструкции.	8	4	4	Визуальный контроль
2.5	Теория: Тележки. Одномоторная, полно-приводная, тележка с автономным управлением, тележка с изменением передаточного отношения. Практика: Сборка тележки с изменением передаточного отношения.	12	4	8	Анализ самостоятельной работы
3	Теория: Датчики. Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности. Практика: Практическое задание на применение датчиков.	16	8	8	Опрос, тестирование
4	Программирование	80	34	46	
4.1	Теория: Понятие «программа», «алгоритм». Практика: Составление собственных алгоритмов.	2	1	1	Опрос
4.2	Теория: Стартовое окно системы программирования LEGO Mindstorms. Интерфейс. Главное меню. Панель блоков (команд). Настройка параметров блоков. Новая программа. Компиляция и загрузка программы. Практика: Работа в программе программирования LEGO.	4	2	2	Анализ самостоятельной работы, визуальный контроль, наблюдение Проверка
4.3	Теория: Блок звука. Запись и воспроизведение звуковых файлов. Проигрывание нот. Программы для воспроизведения звуков Практика: Работа в программе программирования LEGO с применением блока звука.	2	1	1	
4.4	Теория: Блок дисплея. Графический редактор. Воспроизведение изображений и текстов Практика: Работа в программе программирования LEGO с применением графического редактора.	4	1	3	
4.5	Теория: Блок движения. Единицы измерения расстояний, вращения. Понятие «мощность мотора». Применение блока «движение» в программе управления трехколесной тележкой: вперед-назад, вправо-влево, остановка с тормозом и по инерции Практика: Работа в программе программирования LEGO с применением блоков движения	4	2	2	

4.6	Теория: Блок ожидания. Ожидание интервала времени, показаний датчика, значения таймера Практика: Работа в программе программирования LEGO с применением блока ожидания	4	2	2	
4.7	Теория: Линейный алгоритм Практика: Составление линейных алгоритмов	6	2	4	Устный, фронтальный опросы. Викторина. Тематические игры.
4.8.	Теория: Разветвляющийся алгоритм. Составление простейших программ с использованием блоков ветвления, «логические блоки» Практика: Составление разветвляющихся алгоритмов.	4	2	2	
4.9	Теория: Циклический алгоритм. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Программа с вложенными циклами Практика: Составление циклических алгоритмов.	6	2	4	
4.10	Теория: Типы датчиков и примеры их использования в программах. Датчик касания и его блок в СП (среде программирования). Метод проверки датчика автономно и через СП Практика: Сборка робота с использованием датчика касания.	4	2	2	
4.11	Теория: Датчик расстояния и его блок в СП, принцип действия. Метод проверки датчика автономно и через СП. Датчик света/цвета и его блок в СП, принцип действия. Метод проверки датчика автономно и через СП. Определение и озвучивание цветowych пятен Практика: Сборка робота с использованием датчика расстояния	4	2	2	
4.12	Теория: Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением трехколесного робота. Робот-танцор. Создание программы для движения робота по случайной траектории Практика: Решение задач с использованием «генератора случайных чисел»	2	1	1	Проверка. Наблюдение
4.13	Теория: Подпрограммы. Составление блоков Практика: Составление программ с использованием подпрограмм.	4	2	2	Анализ творческих работ, визуальный контроль, демонстрация, соревнование.
4.14	Теория: Блок «записи/воспроизведения». Робот, повторяющий произведенные действия: робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий Практика: Составление программ с использованием блока записи/воспроизведения.	4	2	2	
4.15	Теория: Ультразвуковой датчик управляет роботом. Робот, определяющий расстояние до препятствия. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник Практика: Сборка робота-охранника	6	2	4	
4.16	Теория: Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия Практика: Отладка программы	4	2	2	

4.17	Теория: Использование датчика цвета/освещенности. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом. Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет Практика: Доработка модели робота с использованием датчика цвета/освещенности.	6	2	4	
4.18	Теория: Датчик цвета/освещенности. Движение вдоль линии. Робот, движущийся вдоль черной линии Практика: Решение практических задач на движение робота по линии.	4	2	2	
4.19	Теория: Робот с несколькими датчиками. Датчик касания, типы касания. Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым Практика: Сборка робота с несколькими датчиками.	6	2	4	Анализ самостоятельной работы
5	Решение прикладных задач.	64	26	38	
5.1	Теория: Колесные и гусеничные роботы (одномоторные и двухмоторные) Практика: Доработка робота с колёсной базы на гусеничную.	2	1	1	Визуальный контроль, наблюдение, демонстрация созданных моделей
5.2	Теория: Принцип сборки Шагающего робота Практика: Сборка робота.	4	2	2	
5.3	Теория: Shooterbot Практика: Сборка робота.	4	1	3	
5.4	Теория: Принцип сборки Robogator Практика: Сборка робота.	4	1	3	
5.5	Теория: Принцип сборки Color Sorter Практика: Сборка робота.	4	1	3	
5.6	Теория: Принцип сборки Alpha Rex Практика: Сборка робота.	4	1	3	
5.7	Теория: Принцип сборки Santa Claus Практика: Сборка робота.	4	1	3	
5.8	Теория: Принцип сборки Spike Практика: Сборка робота.	4	2	2	
5.9	Теория: Принцип сборки робота по движению по линии Практика: Решение задач на движение робота по линии.	4	2	2	
5.10	Теория: Движение в течение заданного времени вперед и назад Практика: Решение задач на движение робота	4	2	2	
5.11	Теория: Повороты Практика: Решение задач на движение робота	2	1	1	Визуальный контроль, наблюдение
5.12	Теория: Принцип сборки робота по движению по квадрату Практика: Решение задач на движение робота	4	2	2	

5.13	Теория: Принцип сборки робота для танца в круге Практика: Решение задач на движение робота	4	2	2	
5.14	Теория: Принципы решения задачи «Не упасть со стола». Практика: Решение задач на движение робота	4	1	3	
5.15	Теория: Основные элементы гоночной машины. Практика: Решение задач на движение робота	4	2	2	
5.16	Теория: Принцип сборки робота по исследованию квартиры Практика: Решение задач на движение робота	2	1	1	
5.17	Теория: Объезд предметов, поворот за угол Практика: Решение задач на движение робота	4	2	2	
5.18	Теория: Маятник Капицы Практика: Разработка своей модели маятника.	2	1	1	
6.	Итоговое занятие	2	0	2	Защита творческих мини-проектов, соревнование
7.	Мероприятия воспитательного и познавательного характера	4	0	4	
	Всего:	204	85	119	

Содержание учебного плана 2 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	из них		Формы аттестации, контроля
			теория	практика	
1	Введение Теория: Инструктаж по ТБ. Практика: Игры на взаимодействие. Диагностика предметных знаний.	2	1	1	Устный опрос
2.	Подготовка к соревнованиям по робототехнике – «Осенний кубок» Теория: изучение регламента соревнования, целеполагание Практика: сборка робота, решение задач по датчикам движения роботов. Проведение испытаний. Участие в соревнованиях.	32	2	30	Итоги соревнований
3.	Подготовка к соревнованиям по робототехнике «Битва роботов» Теория: изучение регламента соревнования, целеполагание Практика: сборка робота, решение задач по датчикам движения роботов. Проведение испытаний. Участие в соревнованиях.	8	2	6	Итоги соревнований
4.	Подготовка к соревнованиям по робототехнике – «Робомороз» Теория: изучение регламента соревнования, целеполагание Практика: сборка робота, решение задач по датчикам движения роботов. Проведение испытаний. Участие в соревнованиях.	32	2	30	Итоги соревнований
5.	Подготовка к соревнованиям по робототехнике – «Весенний кубок» Теория: изучение регламента соревнования, целеполагание Практика: сборка робота, решение задач по датчикам движения роботов. Проведение испытаний. Участие в соревнованиях.	32	2	30	Итоги соревнований
6.	Подготовка к соревнованиям по робототехнике – «Роботрафик», «Робокап» Теория: изучение регламента соревнования, целеполагание Практика: сборка робота, решение задач по датчикам движения роботов. Проведение испытаний. Участие в соревнованиях.	30	2	28	
	Всего:	136	11	125	

1.4. Планируемые результаты

По итогам реализации программы «Образовательная робототехника» ожидаются следующие результаты.

Предметные:

обучающиеся будут знать:

- правила техники безопасности при работе в кабинете робототехники;
- значение современной робототехники в научно-техническом творчестве;
- элементную базу робототехнического комплекса Lego Mindstorms NXT 2.0;
- основные соединения деталей Lego;
- основные требования к конструкции робота;
- основы исследовательской деятельности;

- основы спортивной робототехники;
- **основные принципы конструирования мобильных роботов;**
- назначение и принципы работы центрального управляющего блока;
- назначение и принципы работы датчиков;
- основы разработки алгоритмов для автономных мобильных роботов;
- следующие термины и понятия: «моделирование», «программирование», «алгоритм», «механизм».

обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно работать с технологическими картами и инструкциями;
- свободно ориентироваться в среде программирования Lego Mindstorms NXT 2.0;
- составлять алгоритм программы;
- конструировать и программировать роботов на основе Lego Mindstorms NXT 2.0.
- осуществлять сборку конструкций роботов с заданными функциональными особенностями;
- создавать алгоритмы и программы для роботов;
- осуществлять оптимизацию созданных конструкций, алгоритмов и программ.

Метапредметные:

обучающиеся будут обладать:

- коммуникативными навыками - уметь аргументировать свой выбор, свою точку зрения, работать в коллективе, команде, выстраивать взаимоотношения;
- регулятивными навыками - уметь самостоятельно принимать оптимальные решения в различных ситуациях, анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- умением применять методы программирования к решению задач из других областей знаний.

Личностные:

- сформирована мотивация к занятиям по робототехнике;
- обучающиеся способны самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

2.1 Календарно-учебный график на 2022– 2023 учебный год

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	16 недель	05 сентября	С 26.12 по 08 января	С 26.12 по 9 января участие в организации новогодних мероприятий
2 полугодие	19 недель	9 января	С 22 мая по 04 сентября.	Работа лагерей с дневным пребыванием детей и загородных детских оздоровительно-образовательных лагерей. Подготовка и участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

Продолжительность учебного года – с 05.09 по 22.05 – 34 учебные недели

2.1 Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходим компьютерный класс, не менее 20-ти базовых наборов LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO EV3, датчики фирм HiTechnic, Mindsensors, Dexter Industries и других к микрокомпьютеру NXT и EV3, поля.

2.2 Формы аттестации и контроля

Целью текущего и итогового контроля является выявление уровня развития способностей и личностных качеств учащегося и их соответствие ожидаемым результатам.

Задачи текущего и итогового контроля:

- определение уровня теоретической и практической подготовки каждого учащегося в соответствии с годом обучения;
- анализ полноты реализации отдельной темы или всего объема программы, соотнесение ожидаемых и реальных результатов образовательного процесса;
- внесение необходимых корректив в содержание, методику, организацию образовательного процесса.

Текущий и итоговый контроль осуществляется на следующих принципах:

- учета индивидуальных и возрастных особенностей учащихся;
- соответствия периоду обучения;
- создания для учащихся «ситуации успеха», веры в свои силы;
- открытости проведения.

Периодичность контроля:

- входной (первичный, выявление первоначальных представлений) – в начале учебного года;
- текущий – в течение учебного года после изучения темы, раздела;

- промежуточный – 1 раз в полугодие;
- итоговый (итоговая аттестация) – по окончании обучения по данной программе.

Формы контроля: опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, конкурсы, анализ творческих работ, викторины, презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Результаты промежуточной аттестации фиксируются:

- в портфолио,
- технической и карте учащегося на протяжении всего периода обучения (Приложение 1)
- диагностической карте по итогам первого и второго полугодия (Приложение 3)

Личностные результаты – это сформировавшиеся в образовательном процессе мотивы деятельности, система ценностных отношений учащихся: к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Для фиксации происходящих в процессе обучения изменений мотивов деятельности учащихся, системы отношений учащихся в объединении ведётся Дневник наблюдения за развитием мотивационной сферы (Приложение 2).

Результаты контроля фиксируются в журнале учебной работы.

2.3 Методические материалы

Обучение носит практико-ориентированный характер, направлено на формирование мотивации к изучаемому материалу и желание использовать полученные знания в повседневности. В процессе работы большое внимание уделяется развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, умениям планировать и оценивать свою деятельность, творческого решения поставленных задач.

Для включения ребенка в процесс обучения, развития навыков общения, развития самостоятельного творческого мышления в организации занятий используются различные формы и методы совместной деятельности:

- методы сопоставления, сравнения, нахождение связей, общностей, различий. Помогают ребенку учиться анализировать, находить новые способы решения практических задач.
- метод коллективных и индивидуально-групповых работ. Помогает участвовать в совместной деятельности, позволяет оценить себя, сопоставить свой результат с результатом товарищей для поиска более эффективных способов решения задач.
- методы поощрения, создание ситуации успеха, демонстрация творческого решения поставленной задачи.

В процессе формирования групп для прохождения образовательной программы и команд в группе для более эффективной организации учебных занятий следует учитывать:

- уровень подготовленности по общеобразовательным предметам таким, как математика, физика и информатика;
- уровень и характер навыков общения учащегося с окружающими;
- доминирующий интерес к конструированию или программированию;
- каждой команде необходимо предоставить по одному набору конструктора;
- рекомендуемый максимальный состав команды – 2-3 человека.

Уровень учащихся предполагает начальный опыт работы с конструкторами LEGO. Группы учащихся, имеющих более высокий уровень подготовленности в области механики и программирования, могут изучать курс с увеличенным числом часов для работы над прикладными задачами. Учащиеся, имеющие собственные конструкторы, могут выполнять задания в домашних условиях по заранее оговоренным сценариям.

Для всех учащихся могут проводиться конкурсы с учетом уровня подготовленности.

2.4 Список литературы

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010. – 278 с.
2. Бишоп О. Программирование LEGO MINDSTORMS NXT, 2008. – 256 с.
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие. – М.: ИНТ, 1998. – 150 с.
4. Накано Э. Введение в робототехнику. – М.: Мир, 1998. – 334 с.
5. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. – М.: НТ Пресс, 2007. – 544 с.
6. Рассел С., Норвик П. Искусственный интеллект. Современный подход. – М.: Вильямс, 2006.
7. Рыкова Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, – 59 с.
8. 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.
9. Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

Список литературы для обучающихся

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005г. – 125 с.
2. Белиовская Л., Белиовский А. Програмируем микрокомпьютер NXT. – ДМК Пресс, 2013. – 280 с.
3. Крайнев А.Ф.. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007. – 173 с.
4. Макаров И.М., Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349 с.
5. Ньютон С. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007. – 345 с.
6. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 401 с.
7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. – 263 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.lego56.ru>
2. <http://www.myrobot.ru>
3. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
4. <http://www.nxtprogram.com>
5. <http://www.prorobot.ru>
6. <http://www.robot-develop.org>
7. <http://www.wroboto.ru>
8. Официальный сайт Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.mindstorms.lego.com/>
9. Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс] - режим доступа <http://www.robosport.ru/>
10. <http://www.umlabor.ru> Погорелов Д.Ю. Программный комплекс «Универсальный механизм», Брянский ГТУ, лаборатория вычислительной механики, 2006.
11. <http://eurobot.uni-r-c.ru/> соревнования Евробот.
12. <http://www.mobilerobots.msu.ru/> Всероссийский научно-технический фестиваль молодежи им. проф. Е.А.Девянина.
13. <http://roboting.ru/> статьи, новости о роботах.
14. <http://www.prorobot.ru/> сайт о роботах, робототехнических системах и искусственном интеллекте.
15. <http://myrobot.ru/> роботы, робототехника, микроконтроллеры.
16. <http://www.robolive.ru/> конструирование роботов.

17. <http://www.membrana.ru/> люди, идеи, технологии.
18. <http://www.rusandroid.ru/> андроидные роботы.
19. <http://www.robotov.net/> роботы и интерактивные игрушки.
20. <http://www.robotop.ru/> роботы и интерактивные игрушки.
21. <http://www.alfarobot.ru/> промышленные роботы.
22. <http://robotforum.ru/> портал по промышленным роботам.
23. <http://www.robo-cleaner.net/> роботы-пылесосы.
24. <http://roboto.ru/> форум о роботах.
25. <http://www.allrobots.ru/> книги, видео, новости о роботах.
26. <http://www.all-robots.info/> роботы, робототехника, гаджеты.
27. <http://www.robotics.su/> новости, статьи о роботах.
28. <http://imobot.ru/> мобильные роботы.
29. <http://easyelectronics.ru/> электроника для всех
30. <http://vicgain.sdot.ru/> любительская радиоэлектроника

Литература для детей и родителей

1. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. Ф. Жимарши/ Перевод М.А. Комаров – М.: НТ Пресс, 2007.
2. Уроки Лего-конструирования в школе. А. Злаказов, Г. Горшков, С. Шевалдина. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011.
3. Робототехника для детей и родителей. С. Филиппов – М.: Наука, 2013.
4. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум. Д. Копосов - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
5. Создание роботов в домашних условиях. Ньютон С. Брага /Перевод Е. Добролежин - М.: НТ Пресс, 2007.
6. Кремлев А.С., Зименко К.А., Боргуль А.С. «Моделирование и программирование робототехнических комплексов» Учебное пособие. С-Пб.: НИУ ИТМО, 2013.
7. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова.— М.: НТ Пресс, 2007.

Техническая карта
 учащегося объединения «Образовательная робототехника»

Месяц	Вид деятельности (1. Выполнение практических и индивидуальных заданий; участие в соревнованиях, конкурсах внутри учреждения. 2. Защита собственных проектов; презентация исследовательских работ; участие в конференциях; в областных и Всероссийских (межрегиональных) соревнованиях)	Результат
Сентябрь	Самостоятельная разработка и конструирование собственную модели на базе конструктора LEGO Ev3, движущуюся по чёрной линии, с соблюдением всех технологических приемов	
Сент-окт.	Освоение языка программирования lego mindstorms ev3	
Октябрь	Участие в мини-соревнованиях внутри объединения	
В течение года	Подготовка и защита проектов по темам: LEGO манипулятор; Механическая коробка передач; Системы умного дома с использованием lego mindstorms ev3	
Октябрь	Участие в областных соревнованиях по робототехнике	
Декабрь	соревнования по образовательной робототехнике.	
Январь	Кубок Робомороза	
Март	Выставка технического творчества	

Дневник наблюдений
за развитием мотивационной сферы
учащегося объединения «Образовательная робототехника»
Зоркальцев Илья (за 2018-2019 учебный год)

Признак мотивационной сферы	Характеристики признака	Отметки о проявлении характеристик
1. Характер деятельности в процессе выполнения практической работы.	<ul style="list-style-type: none"> • Пассивный-активный • Недобросовестное-добросовестное • Быстрое-медленное • Внимательное-невнимательное • Другие направления 	активный; добросовестное; быстрое; внимательное
2. Стремление к выполнению заданий необязательных, неоцениваемых.	<ul style="list-style-type: none"> • Ведение записей; • Чтение учебной литературы; • Выдвижение гипотез; • Обращение с вопросами; • Стремление узнать дополнительные способы выполнения заданий; • Другие проявления 	Да Иногда Да Да Да
3. Характер умственной деятельности, наиболее привлекающий учащегося.	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельное решение проблем; • Копирование действий педагога; • Склонность к репродуктивным или продуктивным способам; деятельности • Другие проявления 	Да Нет Да
4. Предпочтительная избирательность отдельных этапов деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> • Привлекают теоретические обоснования или практическая часть; • Стремление участвовать в соревнованиях, выставках, олимпиадах; • Участие в коллективном обсуждении итогов, формулирование выводов и обоснований; • Оказание помощи товарищам; • Другие проявления 	Практическая Да Да да
5. Отношение к выполнению задания.	<ul style="list-style-type: none"> • Выполняет требования полностью или частично; • Старательно или небрежно; • Внимательно или с ошибками; • Участвует или не участвует в групповых формах работы; • Стремится помогать товарищам • Другие проявления. 	Полностью Старательно Внимательно Иногда Всегда рад помочь
6. Увлеченность, эмоциональный подъем.	<ul style="list-style-type: none"> • Стремится к самостоятельному поиску решений • Стремится делиться результатами своей работы; • Другие проявления 	Да Да
7. Отношение к окончанию занятий.	<ul style="list-style-type: none"> • Рад - не рад окончанию; • Продолжает выполнять задание, не хочет уходить; • Другие проявления 	Не рад задерживается
8. Отношение к помощи педагога или товарищей.	<ul style="list-style-type: none"> • Принимает - не принимает; • Благодарен - не благодарен • Другие проявления 	Принимает Благодарен
9. Качество знаний.	<ul style="list-style-type: none"> • Объем, полнота, фактическая точность; • Прочность знаний; • Успешность выполнения заданий; • Быстрота актуализации нужных знаний; • Другие проявления 	80% Успешная быстрая

Диагностическая карта

ФИ ребенка	Показатели диагностики						Динамика образовательных результатов
	Теоретические знания		Практические умения		Метапредметные результаты		
	I	II	I	II	I	II	

Уровни оценивания образовательных результатов

Показатели диагностики	Уровни оценивания		
	Высокий	Средний	Низкий
Теоретические знания	Выполняет задания теста в полном объеме, самостоятельно, без ошибок	Выполняет задания теста в полном объеме или частично - ½ объема заданий, допуская незначительные ошибки	Выполняем менее половины объема заданий
Практические умения	Самостоятельно разрабатывает технологические карты составлять алгоритм программы	Самостоятельно работает с технологическими картами и инструкциями;	Требуются постоянные пояснения педагога при сборке и программировании.
Метапредметные результаты:	Умеет аргументировать свой выбор, работает в коллективе.	Умеет самостоятельно принимать оптимальные решения, планирует предстоящую практическую работу, выстраивает взаимоотношения.	Применяет методы программирования к решению задач из других областей знаний, осуществляет контроль качества результатов собственной практической деятельности

Тест на проверку промежуточного результата усвоение теоретического материала.

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 1. WiMAX
 2. PCI порт
 3. WI-FI
 4. USB порт

2. Верным является утверждение...
 1. блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 2. блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 3. блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 4. блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
 1. Ультразвуковой датчик
 2. Датчик звука
 3. Датчик цвета
 4. Гироскоп

4. Сервомотор – это...
 1. устройство для определения цвета
 2. устройство для движения робота
 3. устройство для проигрывания звука
 4. устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...
 1. шестеренки, болты, шурупы, балки
 2. балки, штифты, втулки, фиксаторы
 3. балки, втулки, шурупы, гайки
 4. штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...
1. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 2. оставить свободным
 3. к аккумулятору
 4. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...
1. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
 2. в USB порт EV3
 3. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 4. оставить свободным
8. Блок «независимое управление моторами» управляет...
1. двумя сервомоторами
 2. одним сервомотором
 3. одним сервомотором и одним датчиком
9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...
1. 50 см.
 2. 100 см.
 3. 3 м.
 4. 250 см.
10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...
1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...
1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
 4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»