

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
Центр детского творчества «Витязь»
(МОУ ДО ЦДТ «Витязь»)



"УТВЕРЖДАЮ"

Директор М.В. Мирошникова

Приказ № 01-07/128 от 25.05.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Основы робототехники»

Направленность программы – техническая

Срок реализации: 2 года

Возраст обучающихся: 8 – 12 лет

Автор-составитель:
Топчиева Татьяна Сергеевна,
педагог дополнительного образования

Ярославль, 2023 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план	6
2.1 Учебно-тематический план 1 года обучения.....	6
2.2 Учебно-тематический план 2 года обучения.....	7
2.3 Календарный учебный график.....	8
3. Содержание программы.....	9
3.1 Содержание программы 1 года обучения	9
3.2 Содержание программы 2 года обучения	11
4. Воспитательный модуль	13
5. Ожидаемые результаты	15
6. Методическое обеспечение программы.....	16
7. Контрольно-измерительные материалы.....	17
8. Список информационных источников	21

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» соответствует нормативно-правовым требованиям Российской Федерации в сфере образования:

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р.

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года.

3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 № 70226).

Направленность программы – техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность и новизна программы

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение LegoEducation) с образовательными конструкторами серии Wedo перворобот, Wedo 2.0, Mindstorms Ev3. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие робототехники наблюдается во многих регионах России: в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, Санкт-Петербурге, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Уровень подготовки отдельных преподавателей и обучающихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс детей и педагогов других регионов.

Последние годы одновременно с информатизацией общества расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов, область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Санкт-Петербурга присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве

случаев не происходит предварительной ориентации детей на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в учреждениях дополнительного образования на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной общеобразовательной программы «Основы Робототехники» в учреждениях дополнительного образования неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами.

Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в детском возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания учреждения дополнительного образования, а, впоследствии, вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Возраст обучающихся: 8-12 лет.

Цель образовательной программы: Развитие научно-технических и творческих способностей ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Для достижения поставленной цели необходимо реализовать следующие задачи:

Обучающие:

1. Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности учащихся
2. Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
3. Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

4. Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов и помогающих освоить среду программирования

Развивающие:

1. Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
2. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
3. Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.

Воспитательные:

1. Воспитание у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
2. Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Формы и методы обучения

Изучение тем предусматривает организацию обучающего процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- объяснение педагогом нового материала и консультирование обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- самостоятельная работа обучающихся, в которой они после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность каждого занятия – 2 академических часа, 72 часа в год. Зачисление в группу производится на добровольной основе, количество детей в группе – 8-9 человек.

2. Учебно-тематический план
2.1 Учебно-тематический план 1 года обучения

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы работы с конструктором Lego mindstorms ev3	2	2	
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	2	1	1
3	Способы передачи движения	2	1	1
4	Программное обеспечение Lego Mindstorms ev3	2	1	1
5	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1
6	Дисплей. Использование дисплея Ev3. Создание анимации	2	1	1
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков	4	1	3
8	Сборка простейшего робота по инструкции	4		4
9	Создание простейшей программы	4	1	3
10	Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в Ev3	2		2
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1
14	Создание двухступенчатых программ	2	1	1
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	2		2
16	Использование датчика цвета. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии	2	1	1
17	Составление программ с двумя датчиками цвета. Движение по линии	2	1	1
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	2	1	1
20	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера	1		1
21	Изготовление робота исследователя	4	1	3
22	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	2		2

23	Создание игры в программе Scratch	6	2	4
24	Составление программ «Движение по линии». Испытание робота	2	1	1
25	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота	2	1	1
26	Прочность конструкции и способы повышения прочности	4	1	3
27	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	2		2
28	Подведение итогов	1		1
Итого		72	21	51

2.2 Учебно-тематический план 2 года обучения

3

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	2	
2	Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции	6		6
3	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния	4	1	3
4	Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания	4	1	3
5	Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности	4	2	2
6	Датчик цвета, режимы работы датчика	2	1	1
7	Решение задач на движение с использованием датчика цвета	4		4
8	Ультразвуковой датчик. Устройство датчика	2	1	1
9	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика	4		4
10	Свободные творческие проекты	6		6
11	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам	6	1	5
12	Моделирование в программе Lego Digital Designer	6	1	5
13	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение	6		6
14	Подготовка к соревнованиям	10		10
15	Состязание роботов	4		4
16	Подведение итогов	2		2
Итого		72	10	62

2.3 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала освоения программы	Дата окончания освоения программы	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	1 сентября	31 мая	36	72	1 раз в неделю (2 часа)
2	1 сентября	31 мая	36	72	1 раз в неделю (2 часа)

3. Содержание программы

3.1. Содержание программы 1-го года обучения

1. Вводное занятие. Основы работы с конструктором Lego Mindstorms Ev3

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Правила техники безопасности.

2. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора

Теория: Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Названия и назначения деталей.

Практика: Двигатели. Микрокомпьютер Ev3. Аккумулятор (зарядка, использование).

Как правильно разложить детали в наборе

3. Способы передачи движения

Теория: Зубчатые передачи, их виды.

Практика: Применение зубчатых передач в технике.

Различные виды зубчатых колес.

4. Программное обеспечение Lego Mindstorms Ev3

Теория: Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом.

Практика: Команды, палитры инструментов. Подключение Ev3

5. Понятие команды, программа и программирование

Теория: Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.

Практика: Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

6. Дисплей. Использование дисплея Ev3. Создание анимации

Теория: Дисплей. Использование дисплея Ev3.

Практика: Создание анимации

7. Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков

Теория: Моторы. Устройство и применение. Тестирование

Практика: Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню Ev3. Снятие показаний с датчиков. Тестирование моторов и датчиков

8. Сборка простейшего робота, по инструкции

Практика: Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности Ev3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

9. Создание простейшей программы

Теория: Программное обеспечение Ev3.

Практика: Составление простых программ по линейным алгоритмам

10. Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в Ev3

Практика: Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в Ev3

11. Самостоятельная творческая работа учащихся

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся

12. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка

Теория: Управление двумя моторами с помощью команды «Жди»

Практика: Использование палитры команд и окна Диаграммы. Использование палитры инструментов. Загрузка программ в Ev3

13. Использование датчика касания. Обнаружения касания.

Теория: Создание двухступенчатых программ

Практика: Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ

14. Создание двухступенчатых программ.

Теория: Двухступенчатые программы

Практика: Создание двухступенчатых программ для решения задач

15. Самостоятельная творческая работа учащихся

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся

16. Использование датчика цвета. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии

Теория: Использование Датчика Цвета в команде «Жди».

Практика: Создание многоступенчатых программ

17. Составление программ с двумя датчиками цвета. Движение по линии.

Теория: Составление программ с двумя датчиками цвета.

Практика: Движение вдоль линии с применением двух датчиков цвета

18. Самостоятельная творческая работа учащихся

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся

19. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ

Теория: Ультразвуковой датчик.

Практика: Определение роботом расстояния до препятствия

20. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.

Практика: Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения
Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»

21. Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и цвета

Теория: Составление программы

Практика: Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и цвета.

22. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описание моделей

Практика: Поиск информации о Лего-соревнованиях. Описаний моделей

23. Создание игры в программе Scratch

Теория: Знакомство с программой Scratch. Основы создания кода

Практика: Создание игры в Scratch

24. Составление программ «Движение по линии». Испытание робота.

Теория: Составление программ.

Практика: Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

25. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.

Теория: Составление программ.

Практика: Испытание, выбор оптимальной программы.

26. Прочность конструкции и способы повышения прочности

Теория: Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»

Практика: Создание роботов

27 Разработка конструкции для соревнований «Сумо»

Практика: Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

28. Подведение итогов

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов

3.2 Содержание программы 2-го года обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ

Теория: Инструктаж по технике безопасности

2. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции

Практика: Закрепление пройденного материала. Улучшения качества сборки по инструкции

3. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния

Теория: Формула для расчета числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния

Практика: Решение задач

4. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания

Теория: Программирование датчика касания через микрокомпьютер и ноутбук

Практика: Запуск и остановка движения робота при помощи датчика касания

5. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности

Теория: Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе Ev3

Практика: Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Подпрограммы.

6. Датчик цвета, режимы работы датчика

Теория: Режимы работы, использования датчика в решении робототехнических задач

Практика: Программирование датчика

7. Решение задач на движение с использованием датчика цвета

Практика: Решение соревновательных задач с использованием датчика цвета

8. Ультразвуковой датчик. Устройство датчика

Теория: Устройство датчика. Использование датчика в решении робототехнических задач

Практика: Программирование датчика

9. Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика

Практика: Решение соревновательных задач с использованием ультразвукового датчика

10. Свободные творческие проекты

Практика: Свободное конструирование и программирование

11. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам

Теория: Составление усложненных программ с датчиком касания

Практика: Практическое закрепление материала

12. Моделирование в программе Lego Digital Designer

Теория: Знакомство с программой. Основы создания 3D моделей

Практика: Создание простых моделей в программе. Алгоритм создания собственной инструкции по сборке модели Lego

13. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение

Практика: Закрепление пройденного материала. Решение задач

14. Подготовка к соревнованиям

Практика: Совершенствование конструкции, устранение неисправностей

15. Состязание роботов

Практика: Интеллектуальное сумо, кегельринг, следование по линии, лабиринт, гонки

шагающих роботов.

16. Подведение итогов

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов

4. Воспитательный модуль

Дополнительное образование сегодня – это необходимое звено в воспитании многогранной личности, органично и естественно сочетающее в себе процессы обучения ребенка конкретной прикладной деятельности и разностороннего воспитания. Организации дополнительного образования обладают существенным воспитательным потенциалом и благоприятными условиями для поддержки творческих устремлений детей в самопознании, самоопределении, самореализации и самоутверждении.

Общей целью воспитания в МОУ ДО ЦДТ «Витязь» является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условий для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут служить следующие задачи:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Воспитательная работа в творческом объединении «Робототехника» осуществляется по нескольким направлениям деятельности (духовно-нравственное, гражданско-патриотическое, экологическое), позволяющим охватить и развить все аспекты личности обучающихся. Воспитательная деятельность, органично вплетенная в процесс обучения, позволяет суммировать полученные знания, умения, навыки и ориентировать личность ребенка на творческое саморазвитие и нравственное самосовершенствование.

Система общих воспитательных дел и мероприятий включает в себя:

- массовые мероприятия учебного характера (к ним относятся итоговые, отчетные, открытые занятия, участие в конкурсах и т.д.);
- массовые мероприятия воспитательно-развивающего характера (тематические праздники, календарные праздники, юбилейные мероприятия и др.);
- социальные акции и проекты;
- экскурсии и выходы в театры и музеи
- профориентационные мероприятия (дни открытых дверей, встречи с выпускниками).

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Дата проведения	Место проведения
1	Инструктажи о правилах поведения и технике безопасности	(сентябрь, январь)	МОУ ДО ЦДТ «Витязь»

2	Участие в массовых мероприятиях разного уровня	согласно графику	МОУ ДО ЦДТ «Витязь»
3	Участие в создании поздравлений к праздникам (День учителя, День матери, Новый год, 23 февраля, 8 марта, 9 мая и т.д.)	согласно календарю	МОУ ДО ЦДТ «Витязь»
4	Участие в общих воспитательных мероприятиях Центра: социальная акция «Нарисуй МИР!», образовательная игра по безопасности жизнедеятельности «QR-код твоей безопасности», Новогодние театрализованные представления, городская выставка декоративно-прикладного и изобразительного творчества «Пасхальная радость», субботник по благоустройству территории вокруг учреждения, социальная акция-флешмоб «Здесь прописано сердце моё»	сентябрь октябрь декабрь апрель-май июнь	МОУ ДО ЦДТ «Витязь», другие организации и ведомства
5	Проведение в творческом объединении воспитательных мероприятий (День матери, 8 марта, 23 февраля, Новогодние мероприятия и т.д.)	согласно календарю	МОУ ДО ЦДТ «Витязь»
6	Организация открытых занятий обучающихся	май	МОУ ДО ЦДТ «Витязь»

5. Ожидаемые результаты

В результате **первого года обучения** обучающиеся

будут знать:

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструктора lego Mindstorms Ev3;
3. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкции;
4. правила создания собственных алгоритмов движения робота.

будут уметь:

1. принимать и сохранять учебную задачу;
2. строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
3. использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
4. осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
5. ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
6. работать в команде и конструктивно общаться.

В результате **второго года обучения** обучающиеся

будут знать:

1. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы датчика цвета, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- 2.
- 3.
4. правила презентации собственных творческих проектов.

будут уметь:

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
3. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
4. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые алгоритмы управления роботом
5. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
6. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы, вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

6. Методическое обеспечение программы

Методы и приемы обучения

- Словесный метод обучения (проведение бесед и бесед-объяснений)
- Выполнение устных и практических упражнений
- Выполнение письменных опросов
- Объяснительно-иллюстративный метод (демонстрация презентаций и видеофильмов)
- Вовлечение в игровую деятельность
- Соревновательный метод (организация турнирной практики)

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms Ev3. Конструктор LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Материально-техническое обеспечение

Конструктор Lego Wedo перворобот арт.9580	5 шт
Конструктор Lego Wedo перворобот арт.9585 ресурсный набор	3 шт
Конструктор Lego Wedo 2.0 арт.45300	4 шт
Конструктор lego mindstorms ev3 арт.45544	6 шт
Конструктор lego mindstorms ev3 ресурсный набор арт.45560	3 шт
Ноутбуки	4 шт+1 для педагога
Телевизор	1 шт

7. Контрольно-измерительные материалы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Мониторинг освоения дополнительной образовательной программы является неотъемлемой частью системы дополнительного образования и имеет целью повышение его результативности, а также уровня профессионализма педагогических работников.

Основное содержание мониторинга освоения дополнительной образовательной программы – выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам реализации дополнительных образовательных программ.

Задачи мониторинга освоения дополнительной образовательной программы:

-определение уровня образовательной подготовки обучающихся в конкретном виде деятельности;

-выявление степени сформированности умений и навыков детей в выбранном виде деятельности;

-анализ полноты реализации образовательной программы детского объединения;

-соотнесение прогнозируемых и реальных результатов освоения образовательной программы;

-создание условий для внесения необходимых корректив в ход и содержание образовательного процесса в детских объединениях.

В образовательном процессе детского объединения мониторинг освоения дополнительной образовательной программы выполняет ряд функций:

-обучающую, так как создает дополнительные условия для повышения уровня обобщения и осмысления ребенком полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;

-воспитательную, так как является условием расширения познавательных интересов и потребностей ребенка;

-развивающую, так как создает условия для осознания обучающимся их актуального развития и определения перспектив дальнейшего развития;

-социально-психологическую, так как создает условия для обучающихся пережить «ситуацию успеха»

Мониторинг освоения дополнительной образовательной программы обучающимися детских объединений проводится в течение учебного года.

Формы мониторинга освоения дополнительной образовательной программы:

1. Итоговое занятие по теме за год: тестирование, доклад, защита творческих проектов и работ.
2. Промежуточные итоговые мероприятия: научно-практические конференции, презентации, открытые занятия.
3. Мероприятия городского, регионального, российского уровня: научно- практические конференции, выставки технического творчества, фестивали, соревнования по робототехнике.

Критерии определения уровня освоения обучающимися дополнительной

образовательной программы:**Критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся:**

- соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- осмысленность и свобода использования специальной терминологии

Критерии оценки уровня практической подготовки

обучающихся:

- соответствие практических умений и навыков программным требованиям;
- отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения;
- креативность в выполнении творческих заданий

Критерии оценки уровня личностного развития обучающихся:

- мотивация учебно-познавательной деятельности;
- сформированность интеллектуальных умений;
- навыки учебного труда;
- результативность индивидуальных занятий;
- уровень утомляемости;
- целеустремленность;
- дисциплина и организованность;
- коммуникабельность, умение работать в команде;
- уровень этической культуры;
- исполнение обязанностей в детском объединении

Для определения уровня теоретической и практической подготовки обучающегося, а также уровня сформированности его информационной компетенции в ходе освоения дополнительной образовательной программы, используется технологическая карта.

**Технологическая карта определения уровня освоения обучающимся
дополнительной образовательной программы**

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
1. Теоретические знания по основным разделам	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок владеет менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (объем освоенных знаний составляет более 1/2);	
		Максимальный уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	

2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	Тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	
		Максимальный уровень (специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с содержанием)	
3. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование
		Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет $\frac{1}{2}$)	
		Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой).	
4. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	Наблюдение
		Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);	
		Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	
5. Творческие навыки	Креативность в выполнении творческих заданий	Начальный уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания);	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование, психолого-педагогические диагностики
		Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца);	
		Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества);	

6. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	Наблюдение, анализ деятельности на занятии
		Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);	Экспертиза реферативных работ
		Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	Экспертиза исследовательских работ
7. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерных источников информации, в учебной исследовательской работе.	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	Наблюдение, анализ деятельности на занятии
		Средний уровень (работает с поиском информации в Интернете, локальной сети с помощью педагога или родителей);	
		Максимальный уровень (работает с Интернет-ресурсами самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	
8. Умение пользоваться компьютером для представления информации	Самостоятельность в презентации итогов своей работы	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при оформлении результатов работы с использованием компьютерных технологий, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	Наблюдение, анализ деятельности
		Средний уровень (работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или родителей);	
		Максимальный уровень (самостоятельно создает компьютерные презентации, не испытывает особых затруднений)	

8. Список информационных источников

Список нормативно-правовых документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р. [Электронный ресурс] – Режим доступа Консультант Плюс): http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413581/1b1d2b8512a1ba1441c9a3f80cc4dbd5cda16c0f/
2. Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. постановлением Правительства области от 17.07.2018 года № 527-п. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gcro.ru/pfdo-doc> (официальный сайт МОУ «ГЦРО»).
3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sudact.ru/law/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242/>
4. Положение о персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ярославле, утв. постановлением мэрии города Ярославля от 11.04.2019 года № 428. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://yarlad.edu.yar.ru/dokumenti/polozh_pers_dop_obr.pdf.
5. Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 года № 19-нп. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gcro.ru/pfdo-doc> (официальный сайт МОУ «ГЦРО»).
6. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 № 70226).
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05 мая 2018 г. № 298н 2 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28; <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
9. Сборник нормативно-правовых и информационно-методических материалов по организации внутреннего контроля образовательной деятельности в учреждениях дополнительного образования муниципальной системы образования г. Ярославля [Текст] / под редакцией Е.Г. Абрамовой, И.В. Лаврентьевой. – Ярославль: МОУ ДО Детский центр «Восхождение», 2017. – 44 с.
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

Список литературы для педагогов

1. Азимов А.. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо,2002.
2. Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е., Матвеев А.С., Фрадков А.Л., Шиегин В.В. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstormsNXT».
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука,2010.
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. SanFrancisco: NoStarchPress,2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007,<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, TuftsUniversity.
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. JamesFloydKelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC,2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.