

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«РобоМир»

Направленность программы – техническая

Срок реализации: 3 года

Возраст обучающихся: 5-10 лет

Автор-составитель:

Железко Юлия Олеговна,

педагог дополнительного образования

Ярославль 2023 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план и календарный учебный график.....	5
2.1. Учебно-тематический план 1-го года обучения.....	5
2.2. Учебно-тематический план 2-го года обучения.....	7
2.3. Учебно-тематический план 3-го года обучения.....	9
2.4. Календарный учебный график.....	10
3. Содержание образовательной программы.....	11
3.1. Содержание программы 1-го года обучения.....	11
3.2. Содержание программы 2-го года обучения.....	15
3.3. Содержание программы 3-го года обучения.....	18
4. Воспитательный модуль.....	21
5. Ожидаемые результаты.....	23
6. Обеспечение программы.....	24
7. Контрольно-измерительные материалы.....	25
8. Список информационных источников.....	29

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робомир» 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 LEGO Education SPIKE. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

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.

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: 5-10 лет.

Цель образовательной программы: Развитие 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. Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий LEGO Education SPIKE, применяемых при создании роботов и помогающих освоить среду программирования.
2. Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при конструировании роботов на базе микропроцессора LEGO Education и в составлении программы управления Лего-роботами.
3. Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
4. Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

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 – 7-8 человек.

2. Учебно-тематический план (1 год обучения)

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе	
			теория	практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	«Изучаем механизмы» Моторы	2	1	1
3	«Изучаем механизмы» Цветовая матрица	2	1	1
4	«Изучаем механизмы» Датчик цвета	2	1	1
5	«Изучаем механизмы» Взвешенный гироскопический датчик	2	1	1
6	Раздел «Невероятные приключения» Путешествие на лодке	2	1	1
7	Раздел «Невероятные приключения» Путешествие в Арктику	2	1	1
8	Раздел «Невероятные приключения» Машина для исследования пещеры	2	1	1
9	Раздел «Невероятные приключения» Внимание, животные!	2	1	1
10	Раздел «Невероятные приключения» Приключение под водой	2	1	1
11	Раздел «Невероятные приключения» Домик на дереве	2	1	1
12	Раздел «Удивительный парк развлечений» Терминал для прохода без очереди	2	1	1
13	Раздел «Удивительный парк развлечений» Классическая карусель	2	1	1
14	Раздел «Удивительный парк развлечений» Самый лучший аттракцион	2	1	1
15	Раздел «Удивительный парк развлечений» Снековый автомат	2	1	1
16	Раздел «Удивительный парк развлечений» Аттракцион «чайный сервиз»	2	1	1
17	Раздел «Удивительный парк развлечений» Колесо обозрения	2	1	1
18	Раздел «Счастливый путешественник» Поездка на пароме	2	1	1
19	Раздел «Счастливый путешественник» такси	2	1	1
20	Раздел «Счастливый путешественник» Полет на вертолете	2	1	1
21	Раздел «Счастливый путешественник» Путешествие на лодке	2	1	1

22	Раздел «Счастливый путешественник» Канатная дорога	2	1	1
23	Раздел «Счастливый путешественник» Большой автобус	2	1	1
24	Раздел «Сумасшедший карнавал» Мини-гольф	2	1	1
25	Раздел «Сумасшедший карнавал» Боулинг	2	1	1
26	Раздел «Сумасшедший карнавал» Хоккей	2	1	1
27	Раздел «Сумасшедший карнавал» Лабиринт	2	1	1
28	Раздел «Сумасшедший карнавал» Осторожно, обрыв!	2	1	1
29	Раздел «Сумасшедший карнавал» Детский пинбол	2	1	1
30	Раздел «Необычные модели» Устройство для приветствия	2	1	1
31	Раздел «Необычные модели» Большой маленький помощник	2	1	1
32	Раздел «Необычные модели» Современная игровая площадка	2	1	1
33	Раздел «Необычные модели» Мусорный монстр	2	1	1
34	Раздел «Необычные модели» Победный гол	2	1	1
35	Раздел «Необычные модели» Генератор случайных книг	2	1	1
36	Творческая работа	2	1	1
Итого		72	37	35

Учебно-тематический план (2 год обучения)

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе	
			теория	практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
3	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
4	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
5	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
6	«Изучаем механизмы»	2	1	1
7	Мини проект «МАЙЛО»	2	1	1
8	«Колебания»	2	1	1
9	«Робот-тягач»	2	1	1
10	«Езда»	2	1	1
11	«Гоночный автомобиль»	2	1	1
12	«Рычаг»	2	1	1
13	«Землетрясение»	2	1	1
14	«Ходьба»	2	1	1
15	«Лягушка»	2	1	1
16	«Вращение»	2	1	1
17	«Цветок»	2	1	1
18	«Изгиб»	2	1	1
19	«Паводковый шлюз»	2	1	1
20	«Катушка»	2	1	1
21	«Вертолет»	2	1	1
22	«Подъем»	2	1	1
23	«Грузовик для переработки отходов»	2	1	1
24	«Захват»	2	1	1
25	«Роботизированная рука»	2	1	1
26	«Голчок»	2	1	1

27	«Гусеница»	2	1	1
28	«Поворот 1»	2	1	1
29	«Устройство оповещения»	2	1	1
30	«Поворот 2»	2	1	1
31	«Луноход»	2	1	1
32	Творческая работа	2	1	1
33	Творческая работа.	2	1	1
34	Творческая работа	2	1	1
35	Творческая работа.	2	1	1
36	Обобщение. Подведение итогов.	2	2	
Итого		72	38	34

Учебно-тематический план (3 год обучения)

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе	
			теория	практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
3	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
4	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
5	Повторение прошлогоднего материала	2	1	1
6	Творческий проект с открытыми решением «Дельфин»	2	1	1
7	Творческий проект с открытыми решением «Вездеход»	2	1	1
8	Творческий проект с открытыми решением «Динозавр»	2	1	1
9	Творческий проект с открытыми решением «Горилла»	2	1	1
10	Творческий проект с открытыми решением «Подъемный кран»	2	1	1
11	Творческий проект с открытыми решением «Рыба»	2	1	1
12	Творческий проект с открытыми решением «Паук»	2	1	1
13	Творческий проект с открытыми решением «Мусоровоз»	2	1	1
14	Творческий проект с открытыми решением «Змея»	2	1	1
15	Творческий проект с открытыми решением «Богомол»	2	1	1
16	Творческий проект с открытыми решением «Мост»	2	1	1
17	Творческий проект с открытыми решением «Снегоочиститель»	2	1	1
18	Творческий проект с открытыми решением «Подметательно-уборочная машина»	2	1	1
19	Творческий проект с открытыми решением «Детектор»	2	1	1
20	Творческий проект с открытыми решением «Джойстик»	2	1	1
21	Творческий проект с открытыми решением «Робот-сканер»	2	1	1
22	Работа в Scratch. Интерфейс программы и блоки движения	2	1	1

23	Работа в Scratch. Блоки внешнего вида	2	1	1
24	Работа в Scratch. Пусковые блоки и создание мультфильма	2	1	1
25	Работа в Scratch. Блоки управления	2	1	1
26	Работа в Scratch. Блоки окончания	2	1	1
27	Творческая работа «Хищник и жертва»	2	1	1
28	Творческая работа «Язык животных»	2	1	1
29	Творческая работа «Экстремальная среда обитания»	2	1	1
30	Творческая работа «Исследование космоса»	2	1	1
31	Творческая работа «Предупреждение об опасности»	2	1	1
32	Творческая работа	2	1	1
33	Творческая работа	2	1	1
34	Творческая работа	2	1	1
35	Творческая работа	2	1	1
36	Обобщение. Подведение итогов.	2	2	
Итого		72	38	34

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Число учебных занятий в неделю	Продолжительность учебных занятий	Количество часов в год
Первый	01 сентября	31 мая	1	2 часа	72
Второй	01 сентября	31 мая	1	2 часа	72
Третий	01 сентября	31 мая	1	2 часа	72

3. Содержание программы (1 год обучения)

Тема 1. Введение.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору.

Тема 2. Изучаем механизмы. Моторы.

Теория: знакомство с понятием «мотор», его строением и функциями.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели с использованием мотора.

Тема 3. Изучаем механизмы. Цветовая матрица.

Теория: знакомство с понятием «Цветовая матрица», его строением и функциями.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели с использованием цветовой матрицы.

Тема 4. Изучаем механизмы. Датчик цвета.

Теория: знакомство с понятием «датчик цвета», его строением и функциями.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели с использованием датчика цвета.

Тема 5. Изучаем механизмы. Взвешенный гироскопический датчик.

Теория: знакомство с понятием «взвешенный гироскопический датчик», его строением и функциями.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели с использованием взвешенного гироскопического датчика.

Тема 6. Раздел «Невероятные приключения». Путешествие на лодке.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели лодки.

Тема 7. Раздел «Невероятные приключения». Путешествие в Арктику.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели снегоход.

Тема 8. Раздел «Невероятные приключения». Машина для исследования пещеры.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели автомобиля, использующей световые фары

Тема 9. Раздел «Невероятные приключения». Внимание, животные!

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели палатки, использующей световую сигнализацию.

Тема 10. Раздел «Невероятные приключения». Приключение под водой.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели подводной лодки

Тема 11. Раздел «Невероятные приключения». Домик на дереве.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели домика на дереве.

Тема 12. Раздел «Удивительный парк развлечений». Терминал для прохода без очереди.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «терминал для прохода без очереди»

Тема 13. Раздел «Удивительный парк развлечений». Классическая карусель.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели карусель.

Тема 14. Раздел «Удивительный парк развлечений». Самый лучший аттракцион.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели аттракцион.

Тема 15. Раздел «Удивительный парк развлечений». Снековый автомат.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «снековый автомат».

Тема 16. Раздел «Удивительный парк развлечений». Аттракцион «чайный сервиз».

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели аттракцион «чайный сервиз»

Тема 17. Раздел «Удивительный парк развлечений». Колесо обозрения.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «колесо обозрения»

Тема 18. Раздел «Счастливые путешественники». Поездка на пароме.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели парома.

Тема 19. Раздел «Счастливые путешественники». Такси.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели такси.

Тема 20. Раздел «Счастливый путешественник». Полет на вертолете.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «вертолет».

Тема 21. Раздел «Счастливый путешественник». Путешествие на лодке.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «лодка»

Тема 22. Раздел «Счастливый путешественник». Канатная дорога

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели канатной дороги.

Тема 23. Раздел «Счастливый путешественник». Большой автобус

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «автобус»

Тема 24. Раздел «Сумасшедший карнавал». Мини-гольф

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «мини-гольф»

Тема 25. Раздел «Сумасшедший карнавал». Боулинг

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «боулинг»

Тема 26. Раздел «Сумасшедший карнавал». Хоккей

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «хоккей»

Тема 27. Раздел «Сумасшедший карнавал». Лабиринт

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «лабиринт»

Тема 28. Раздел «Сумасшедший карнавал». Осторожно, обрыв!

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «обрыв»

Тема 29. Раздел «Сумасшедший карнавал». Детский пинбол.

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «пинбол»

Тема 30. Раздел «Необычные модели». Устройство для приветствия

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Устройство для приветствия»

Тема 31. Раздел «Необычные модели». Большой маленький помощник

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Большой маленький помощник»

Тема 32. Раздел «Необычные модели». Современная игровая площадка

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Современная игровая площадка»

Тема 33. Раздел «Необычные модели». Мусорный монстр

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Мусорный монстр»

Тема 34. Раздел «Необычные модели». Победный гол

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «умные ворота»

Тема 35. Раздел «Необычные модели». Генератор случайных книг

Теория: обсуждение будущей постройки, выбор материалов для нее. Решение проблемных задач, ответы на вопросы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Генератор случайных книг»

Тема 36. Творческая работа

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание и программирование собственной робототехнической модели

Содержание программы (2 год обучения)

Тема 1. Введение.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места.

Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору.

Тема 2. Повторение прошлогоднего материала

Теория: повторение прошлогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели с использованием цветовой матрицы

Тема 3 Повторение прошлогоднего материала

Теория: повторение прошлогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели с использованием датчика наклона

Тема 4. Повторение прошлогоднего материала

Теория: повторение прошлогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели с двумя моторами

Тема 5. Повторение прошлогоднего материала

Теория: повторение прошлогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели с использованием датчика распознавания цвета

Тема 6. Изучаем механизмы.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Улитка-фонарик»
Программирование фонарика на отображение заданной цветовой цепочки.

Создание и программирование робототехнической модели «Вентилятор» с использованием мотора.

Создание и программирование робототехнической модели «Движущийся спутник» с использованием мотора.

Создание и программирование робототехнической модели «Робот-шпион» с использованием датчика перемещения.

Тема 7. Мини проект «МАЙЛО».

Теория: Знакомство с термином «вездеход»

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Майло. Научный вездеход»

- добавление датчика перемещения;

- добавление датчика наклона;

- программирование двух роботов на совместную работу.

Тема 8. Колебания.

Теория: Изучаем термин «колебания».

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «колебания»

Тема 9. Робот-тягач.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Робот-тягач», использующей повторяющийся процесс изменения состояний системы около точки равновесия. (Колебания)

Тема 10. Езда.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей мотор

Тема 11. Гоночный автомобиль.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Гоночный автомобиль»

Тема 12. Рычаг.

Теория: Знакомство с приспособлением «рычаг». (Приспособление в виде стержня, вращающееся вокруг точки опоры и служащее для уравнивания большей силы при помощи меньшей, а также для совершения какой-н. работы.)

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «рычаг»

Тема 13. Землетрясение.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, имитирующей землетрясение.

Тема 14. Ходьба.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей пошаговое передвижение.

Тема 15. Лягушка.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Лягушка»

Тема 16. Вращение

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «вращение»

Тема 17. Цветок

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Цветок» (использующей вращение)

Тема 18. Изгиб

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, имитирующей открытие/закрытие двери.

Тема 19. Паводковый шлюз.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Паводковый шлюз»

Тема 20. Катушка.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «катушку»

Тема 21. Вертолет.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Вертолет»

Тема 22. Подъём.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «подъем»

Тема 23. Грузовик для переработки отходов.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Грузовик»

Тема 24. Захват.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «захват»

Тема 25. Роботизированная рука.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Роботизированная рука»

Тема 26. Толчок.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «толчок»

Тема 27. Гусеница.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Гусеница»

Тема 28. Поворот № 1.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «поворот»

Тема 29. Устройство оповещения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Устройство оповещения»

Тема 30. Поворот № 2.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели, использующей «поворот» (под другим углом)

Тема 31. Луноход.

Теория: теоретическое знакомство с луноходом

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Луноход»

Тема 32. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован)

Тема 33. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован).

Тема 34. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован).

Тема 35. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован).

Тема 36. Обобщение. Подведение итогов.

Содержание программы (3 год обучения)

Тема 1. Введение.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места.

Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору.

Тема 2. Повторение прошлогогоднего материала.

Теория: повторение прошлогогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели

Тема 3 Повторение прошлогогоднего материала.

Теория: повторение прошлогогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели

Тема 4. Повторение прошлогогоднего материала.

Теория: повторение прошлогогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели

Тема 5. Повторение прошлогогоднего материала.

Теория: повторение прошлогогоднего материала

Практика: создание робототехнической модели

Тема 6. Творческий проект с открытыми решением «Дельфин».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Дельфин»

Тема 7. Творческий проект с открытыми решением «Вездеход».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Вездеход»

Тема 8. Творческий проект с открытыми решением «Динозавр».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Динозавр»

Тема 9. Творческий проект с открытыми решением «Горилла».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Горилла»

Тема 10. Творческий проект с открытыми решением «Подъемный кран».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Подъемный кран»

Тема 11. Творческий проект с открытыми решением «Рыба».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Рыба»

Тема 12. Творческий проект с открытыми решением «Паук».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Паук»

Тема 13. Творческий проект с открытыми решением «Мусоровоз».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Мусоровоз»

Тема 14. Творческий проект с открытыми решением «Змея».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Змея»

Тема 15. Творческий проект с открытыми решением «Богомол».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Богомол»

Тема 16. Творческий проект с открытыми решением «Мост».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Мост»

Тема 17. Творческий проект с открытыми решением «Снегоочиститель».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Снегоочиститель»

Тема 18. Творческий проект с открытыми решением «Подметательно-уборочная машина».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Подметательно-уборочная машина»

Тема 19. Творческий проект с открытыми решением «Детектор».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Детектор»

Тема 20. Творческий проект с открытыми решением «Джойстик».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Джойстик»

Тема 21. Творческий проект с открытыми решением «Робот-сканер».

Теория: постановка проблемы, поиск решения.

Практика: Создание и программирование робототехнической модели «Робот-сканер»

Тема 22. Работа в Scratch. Интерфейс программы и блоки движения.

Теория: теория программирования в программе Scratch

Практика: работа в Scratch

Тема 23. Работа в Scratch. Блоки внешнего вида.

Теория: теория программирования в программе Scratch

Практика: работа в Scratch

Тема 24. Работа в Scratch. Пусковые блоки и создание мультфильма.

Теория: теория программирования в программе Scratch

Практика: работа в Scratch

Тема 25. Работа в Scratch. Блоки управления.

Теория: теория программирования в программе Scratch

Практика: работа в Scratch

Тема 26. Работа в Scratch. Блоки окончания.

Теория: теория программирования в программе Scratch

Практика: работа в Scratch

Тема 27. Творческая работа «Хищник и жертва».

Теория: знакомство с понятиями «хищник» и «жертва»

Практика: Создание и программирование творческого проекта «Хищник и жертва»

Тема 28. Творческая работа «Язык животных».

Теория: разбор каналов связи животного языка — зрительный, обонятельный, слуховой.

Практика: Создание и программирование творческого проекта «Язык животных»

Тема 29. Творческая работа «Экстремальная среда обитания».

Теория: ввести термин «Экстремальная среда обитания»

Практика: Создание и программирование творческого проекта «Экстремальная среда обитания»

Тема 30. Творческая работа «Исследование космоса».

Теория: разобрать механизмы, позволяющие нам исследовать космос

Практика: Создание и программирование творческого проекта «Исследование космоса»

Тема 31. Творческая работа «Предупреждение об опасности».

Теория: разобрать механизмы оповещающие об опасности

Практика: Создание и программирование творческого проекта «Предупреждение об опасности»

Тема 32. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован)

Тема 33. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован).

Тема 34. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован).

Тема 35. Творческая работа.

Теория: разработка концепции будущей модели.

Практика: Создание собственной модели робота на основе ранее полученных знаний.

Презентация данного робота (что умеет, для каких целей может быть использован).

Тема 36. Обобщение. Подведение итогов.

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 детском объединении «Робототехника для начинающих» 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	согласно календарю	МОУ ДО ЦДТ «Витязь»

	марта, 9 мая и т.д.)		
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 **обучения** обучающиеся

Будут знать:

1. правила безопасной работы;
2. основные компоненты конструктора lego;
3. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
4. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
5. 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.

6. Обеспечение программы **Методическое обеспечение**

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 spike и Lego WeDo 2.0 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 Spike, LegoWedo. 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 Spike	4 шт
Конструктор Lego WeDo 2.0	4 шт
Планшеты	4 шт
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 ½ объема знаний, предусмотренных программой);	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);	
		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 1/2 предусмотренных умений и навыков);	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование
		Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет 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);	

		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.
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. № 298-н «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 [Текст] / А.Я. Азимов. – Серия: Библиотека приключений. – М.: Эксмо, 2002 г.
2. Ананьевский, М.С. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. [Текст] / М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В. В. Шиегин – СПб.: Наука, 2006 г.
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 [Текст] / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2010 г.
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 Torano Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 IsogawaStudio, 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 MindstormsNXT. The Mayan adventure. JamesFloydKelly. Apress, 2006 г.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007 г.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. DavidJ. Perdue.