

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
«Конструкции и механизмы с Lego Wedo», 1-ый год обучения	
Учебный план, 144 часа	8
Содержание учебного плана	9
Календарный учебный график	13
«Основы робототехники с Lego EV3», 2-ой год обучения	
Учебный план, 144 часа	16
Содержание учебного плана	17
Календарный учебный график	21
«Основы робототехники с Lego EV3», 3-ой год обучения	
Учебный план, 144 часа	24
Содержание учебного плана	25
Календарный учебный график	26
характеристика планируемых результатов и способы их проверки	29
условия реализации программы	
Список использованных источников	32

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Интенсивное развитие современного общества невозможно без использования роботов в окружающей нас действительности, без них не обходится ни одно современное производство, стала реальностью и бытовая робототехника. Безусловно, развитие сферы робототехники связано с развитием квалифицированных кадров в данном направлении. Современное образование принимает активное участие в реализации концепции формирования инженерно-технических кадров, на начальном этапе - это поддержка научно - технического творчества школьников, используя достижения в области робототехники, направляя познавательные интересы детей в увлекательный мир роботов, предоставляя возможности информационных технологий, на основе использования конструктора LEGO.

Элементы каждого набора LEGO-конструктора взаимосочленяемые, взаимодополняемые и многофункциональные. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную задачу. Изучая принцип работы простых механизмов, ребята учатся работать руками, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию. В процессе работы дети задают вопросы, делают предположения и выдвигают гипотезы, затем проводят испытания созданных моделей, записывают результаты, делают выводы и представляют свои открытия.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет воспитанникам в форме познавательной игры получить знания в области естественных наук и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Интерес детей младшего школьного возраста к конструированию обусловлен увлекательностью и игровой формой этих занятий. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и

осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Занятия по робототехнике помогают учащимся в интеллектуальном и личностном развитии, способствует повышению их мотивации к учебе, увлекают интересными проектами. В процессе разработки, программирования и тестирования роботов ученики приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

В 2016 году в рамках проекта «Уральская инженерная школа на базе» МКОУ ДОД ДДТ Волчанского ГО был оборудован кабинет робототехники.

Цель программы: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи.

Обучающие:

- Расширение знаний в конструкциях, механизмах, машинах и применение их в повседневной жизни.

Развивающие:

- Развитие навыков конструирования.

- Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

- Формирование умений и навыков творческой деятельности.

Воспитательные:

- Воспитание культуры труда и бережного отношения к оборудованию;

- Формирование базовых качеств личности, обеспечивающих успешную социализацию.

Программа составлена с учётом интересов, возрастных особенностей детей и учебно-материальной базы объединения «Образовательная робототехника».

Программа рассчитана на 3 года обучения. Группы формируются с учетом возраста учащихся. Переход с одного года на другой может осуществляться по мере усвоения материала учащимися и индивидуальных особенностей личности.

Цель 1 года: удовлетворение познавательного интереса и расширение информированности учащихся в области робототехники через воссоздание и конструирование различных механизмов и управление ими с помощью компьютерных программ.

Задачи:

- Расширение знаний о простых конструкциях, механизмах и машинах и применении их в повседневной жизни.
- Развитие навыков конструирования.
- Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- Развитие умения анализировать ситуацию, самостоятельно находить ответы на вопросы, отстаивать свою точку зрения.
- Заложить основы навыков программирования, логики построения программ, алгоритм работы устройства, через визуальную программную среду от Lego.

Работая, как с базовыми моделями, так и с предложенными педагогом, учащиеся постигают основные механические и конструктивные принципы, заключенные в механизмах и конструкциях. Модели заставляют прилагать умственные и интеллектуальные усилия. Каждая модель демонстрирует принципы работы механизмов и конструкций. Обучающие используют программируемый конструктор LEGO «Wedo»

Цель 2 и 3 года: сформировать достаточный спектр ЗУН для развития самостоятельной творческой деятельности учащихся в процессе проектирования, конструирования и соревнований LEGO-роботов.

Задачи:

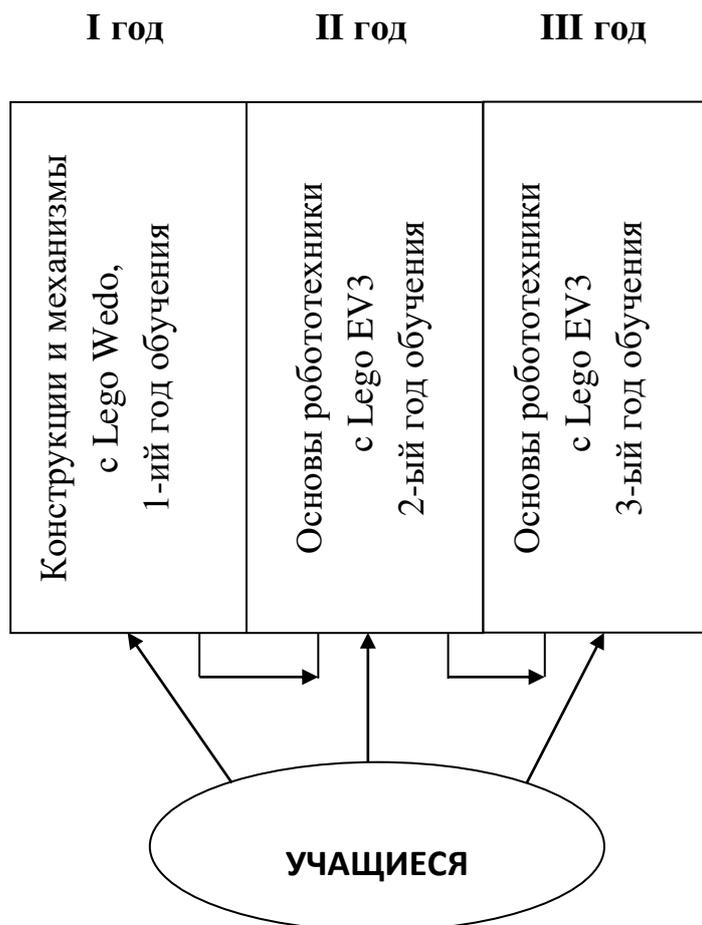
- Формирование умения самостоятельно решать вопросы конструирования и программирования LEGO-роботов.

- Развитие смекалки, изобретательности детей и их устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности.
- Дать инструментарий для взаимодействия с программной средой EV3 от Lego.
- Накопление учащимися социального опыта и обогащение навыками общения в процессе технических игр и соревнований.

Занятия на данном уровне проводятся на базе конструкторов LEGO Экоград, LEGO Mindstorms NXT и Mindstorms EV3, учащиеся имеют возможности для выполнения естественнонаучных исследований и приобретения различных знаний в связанных между собой дисциплинах. Эти возможности они реализуют в процессе конструирования, сборки, программирования и тестирования LEGO-роботов. Собрав модель и подсоединив её к компьютеру, учащиеся составляют программу для управления ею, а специальный блок NXT или EV3 позволяет модели функционировать независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа.

Таким образом, обучение по программе «Легоконструирование и Робототехника с LEGO» способствует всестороннему развитию личности учащихся, открывает возможности для получения знаний в области естественных наук, побуждает к творчеству, способствует повышению мотивации к учебе и раннему профессиональному самоопределению.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ «Образовательная роботехника с Лего»

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

1-ый год обучения: «Конструкции и механизмы с Lego Wedo» (8-11 лет):

№ п/ п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Прак- тика	
1.	История LEGO. ТБ. Знакомство с конструктором WeDo.	2	1	1	Диагностическая беседа
2.	Программирование WeDo	6	2	4	Тестирование
3.	Простые механизмы	8	2	6	Соревнования
4.	Передача движения. Датчики	8	1	7	Практическое задание
5.	Животные	8	2	6	Практическое задание
6.	Футбол. Математика	6	1	5	Практическое задание
7.	Шагающие модели	6	1	5	Соревнования

8.	Транспорт	8	2	6	Проектная задача
9.	Военная техника	4	1	3	Практическое задание. Соревнования
10.	Строительная техника	8	2	6	Проектная задача
11.	Сборка предлагаемых конструкций	64		64	Практическое задание. Наблюдение.
12.	Творческие проекты	6	2	4	Проектная задача. Наблюдение
13.	Дидактические игры. Контрольные работы.	6		6	Соревнование. Контрольная работа
14	Социокультурный блок	4	-	4	
	Итого:	144	17	127	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1 год обучения: «Конструкции и механизмы с LegoWedo» (8-11 лет):

Тема 1. История LEGO (2 ч)

Игра–знакомство, инструктаж по технике-безопасности.

Практика: Знакомство с деталями конструктора **WeDo**, их названия, назначение, способ соединения. Сборка модели по замыслу детей, сюжетная игра.

Тема 2. Программирование WeDo (6 час.)

Теория: Знакомство с интерфейсом программы **WeDo**. Палитра программы, вкладки, значение пиктограмм. Звуки, фоны экрана, сочетание клавиш.

Практика: сборка моделей, Модель «Рычащий лев». Составление различных программ, испытание, обсуждение. Создание программ презентаций своей модели.

Формы контроля: тестирование

Тема 3. Простые механизмы (8 ч)

Теория: Знакомство с простыми механизмами, работающими в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. На занятии «Карусель» учащиеся знакомятся с зубчатыми передачами. На занятии «Танцующие птицы» учащиеся знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ременными передачами. Занятие «Обезьянка-барабанщица» посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Учащиеся изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью. Модель «Катапульта» знакомит учащихся с работой рычага.

Практика: сборка моделей и изучения работы отдельных механизмов, испытание, обсуждение. Соревнования «Катапульта», «Захват».

Формы контроля: соревнования.

Тема 4. Передача движения. Датчики (8 ч)

Теория: Изучение процесса передачи движения в модели. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими червячное и коронное зубчатые колеса. Знакомство с датчиками расстояния и наклона. На занятии «Голодный аллигатор» учащиеся изучают принцип работы датчика расстояния, оценивают и измеряют расстояния. На занятии «Спасение самолёта» учащиеся изучают принцип работы датчика наклона, описывают приключения пилота – фигурки Макса. На занятии «Умная вертушка» ученики исследуют влияние размеров и расположение зубчатых колёс на вращение волчка. «Спасение от великана» помогает учащимся понять назначение детали червячное колесо.

Практика: сборка моделей, программирование, демонстрация, обсуждение.

Формы контроля: практическое задание, наблюдение.

Тема 5. Животные (8 ч)

Теория: В данном разделе основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. Отработка навыков применения датчиков в модели. На занятиях

учащиеся создают модели разных животных, птиц, программируют их, что бы они двигались, издавали звуки.

Практика: сборка моделей, программирование, игра. Создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Демонстрация постановки.

Формы контроля: практическое задание, наблюдение.

Тема 6. Футбол. Математика (6 ч)

Теория: раздел «Футбол» сфокусирован на математике. На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» ученики подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Ликующие болельщики» ученики используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях.

Практика: сборка моделей по инструкционной карте, составление простых программ, счет. Игра-соревнование.

Формы контроля: практическое задание, наблюдение.

Тема 7. Шагающие модели (6 час.)

Теория: Знакомство с принципом преобразования вращательного движения в поступательное. Сборка моделей «Лягушка» «Лыжник», озвучивание моделей, создание программы « Приключения».

Практика: сборка моделей по инструкции и фото, программирование. Подготовка и проведение демонстрации модели, соревнования «Скоростной».

Формы контроля: соревнования.

Тема 8. Транспорт (8 час.)

Теория: Знакомство с основными видами транспорта. Повторение основных механизмов, работающих в модели, зубчатые и ременные передачи. Использование зубчатой передачи для повышения скорости движения.

Практика: Сборка моделей «Автомобиль», «Шлагбаум», «Вертолет», «Ракета», программирование, демонстрация, обсуждение.

Формы контроля: проектная задача.

Тема 9. Военная техника (4 час.)

Теория: Знакомство с основными видами военной техники. Способы передвижения по разным поверхностям. Способы передачи движения вылетающей детали.

Практика: Сборка моделей военной техники, стреляющих моделей, программирование, демонстрация, соревнования «Меткий стрелок», обсуждение.

Формы контроля: соревнования.

Тема 10. Строительная техника (8 час.)

Теория: Знакомство с основными видами строительной техники. Знакомство с различными способами захвата и транспортировки груза. Использование ранее изученных механизмов в конструкции моделей строительной техники.

Практика: Сборка моделей «Рука манипулятор», «Кран», «Погрузчик», программирование, демонстрация, обсуждение.

Формы контроля: проектная задача.

Тема 11. Сборка предлагаемых конструкций (64 час.)

Практика: сборка моделей по предлагаемым педагогом схемам.

Формы контроля: наблюдение

Тема 12. Творческие проекты (6 час.)

Теория: знакомство с понятием проект, проектирование, основными этапами создания проекта. Работа в Интернете по поиску информации.

Практика: сборка моделей по замыслу детей. Предполагаемые проекты: «Настольный зоопарк», «Парк аттракционов», «Умный дом», «Художник». Работа над проектом, сборка модели, представление, защита проекта.

Формы контроля: наблюдение

Тема 13. Дидактические игры. Контрольная работа. (6 час.)

Практика: Учащимся предлагается поиграть в игры на знание терминов, например «Определи на ощупь». Писменная контрольная работа на знание названий деталей, узлов, механизмов и машин (предлагается написать названия к изображениям).

Формы контроля: наблюдение

Тема 14. Социокультурный блок (2 час.)

Практика: Экскурсии, походы, выставки, конкурсы, соревнования.
Подведение итогов работы объединения. Результаты, достижения, награждение, перспективы деятельности группы на следующий учебный год.

Календарный учебный график

1 год обучения: «Конструкции и механизмы с LegoWedo» (8-11 лет):

№	Тема	Кол. Час.	Сроки исполнения	Форма контроля
1.	История LEGO. ТБ. Знакомство с конструктором WeDo.	2		Диагностическая беседа
2.	Программирование WeDo. 2.1. Палитра программы, вкладки, значения пиктограмм. Звуки, фоны экрана. Сочетание клавиш. 2.2. Сборка «Рычащий лев». 2.3. Создание программы. Презентация.	6 2 2 2		Тестирование
3.	Простые механизмы. 3.1. Сборка «Карусель». 3.2. Сборка «Танцующие птицы». 3.3. Сборка «Обезьяна барабанщица». 3.4. Сборка «Катапульта».	8 2 2 2 2		Соревнования
4.	Передача движения. Датчики. 4.1. Сборка «Голодный аллигатор». 4.2. Сборка «Спасение самолета». 4.3. Сборка «Умная вертушка». 4.4. Сборка «Спасение великана».	8 2 2 2 2		Практическое задание
5.	Животные. 5.1. Сборка моделей животных. Программирование, игра, постановка и презентация. 5.2. См. выше. 5.3. См. выше. 5.4. См. выше.	8 2 2 2		Практическое задание
6.	Футбол. Математика. 6.1. «Нападающий». 6.2. «Вратарь». 6.3. «Ликующие болельщики».	6 2 2 2		Практическое задание

7.	Шагающие модели. 7.1. «Лягушка». 7.2. «Лыжник». 7.3. Постановка и презентация «Приключение».	6 2 2 2		Практическое задание. Соревнования
8.	Транспорт. 8.1. «Автомобиль». 8.2. «Шлагбаум». 8.3. «Вертолет». 8.4. «Ракета».	8 2 2 2 2		Практическое задание. Проектная задача
9.	Военная техника. 9.1. Сборка моделей военной техники. 9.2. Соревнование «Меткий стрелок».	4 2 2		Практическое задание. Соревнование.
10.	Строительная техника. 10.1. Теория. 10.2. «Рука манипулятор». 10.3. «Кран». 10.4. «Погрузчик».	8 2 2 2 2		Проектная задача.
11.	Сборка предлагаемых конструкций. 11.1. «Бульдозер». 11.2. «Бык». 11.3. «Бетмобиль». 11.4. «Гоночная машина». 11.5. «Китабойное судно». 11.6. «Космический шатл». 11.7. «Моно-колесо». 11.8. «Морская черепаха». 11.9. «Морской вертолет». 11.10. «Морской лев». 11.11. «Погрузчик». 11.12. «Робот Голиаф». 11.13. «Формула 1». 11.14. «Драв-машина». 11.15. «Раскрашиватель яиц». 11.16. «Домино». 11.17. «Тачка на управлении». 11.18. «Чинок-вертолет». 11.19. «Подъемная коробка». 11.20. «Грейдер».	64 2 2 2 2 2 4 2 4 2 2 4 2 4 4 2 2 2 2 4 2		Практическое задание. Наблюдение.

	11.21. «Союз».	2		
	11.22. «Спайдер кран».	2		
	11.23. «Ти-Рекс».	6		
	11.24. «Огромный кран».			
12.	Творческие проекты.	6		Творческий проект.
	12.1. Сборка проекта.	2		Наблюдение
	12.2. Сборка проекта.	2		
	12.3. Сборка проекта. Презентация	2		
13.	Дидактическая игра. Контрольная работа.	6		Соревнование.
	13.1.Игра «Определи на ощупь»	2		Контрольная работа.
	13.2. Контрольная работа.	2		
	13.3. Сортировка конструкторов.			
14.	Социокультурный блок	4		
	Итого:	144		

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2 год обучения: «Основы робототехники с Lego EV3» (9-12 лет)

№	Тема	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Правила поведения учащихся. ТБ. Просмотр видеороликов	2	2		Диагностическая беседа
2.	Робототехника и её законы. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.	4	2	2	Тестирование
3.	Микропроцессор EV3. Аппаратное обеспечение.	10	2	8	Решение задач
4.	Основы. Изучение основной палитры.	24	4	20	Решение задач по программированию
5.	Более сложные действия.	40	8	32	Решение задач по программированию
6.	Роботы-помощники	10	2	8	Практическое задание
7.	Роботы-автомобили	10	2	8	Практическое задание. Соревнование
8.	Шагающие роботы	10	2	8	Практическое задание. Проектная задача
9.	Подготовка и проведение внутренних соревнований.	32	8	24	Практическое задание. Соревнование
	Социокультурный блок	2	-	2	
	Итого за год	144	32	112	

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

2 год обучения: «Основы робототехники с Lego и EV3»

Тема 1. Правила поведения учащихся. ТБ. Просмотр видеороликов (2 ч.)
 Просмотр фильма «Большой скачок», обсуждение. Роботы EV3 и их возможности. Правила работы с конструктором. Знакомство с меню EV3. Программа, перспективы, задачи. Техника безопасности. Противопожарная безопасность. Правила поведения на улице, в здании, в кабинете.

Тема 2. Робототехника и её законы (4 ч.)

Теория: что такое робот. Области использования роботов. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Практика: свободное конструирование.

Тема 3. Микропроцессор EV3 .Аппаратное обеспечение. (10 ч.)

Теория: простые соединения в LEGO Mindstorms EV3. Работа по пособию «Руководство пользователя». Правила работы с микропроцессором. Программирование в меню EV3. Знакомство с сервоприводом и датчиками.

Практика: сборка базовой модели, выполнение различных заданий. Самостоятельная разработка задания для робота, демонстрация работы робота, обсуждение, рефлексия.

Формы контроля: тестирование «Меню EV3»

Тема 4. Основы. Изучение основной палитры (24 ч.)

Теория: правила работы с компьютером. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Составление простых программ.

4.1. Первые исследования. Работа с вкладкой «Справка», блоки «Экран», «Движение». Знакомство с программами «движение вперед-назад, ускорение», «вывод на экран».

Практика: проект «Первые исследования». Сборка базовой модели. Программирование модели. Определение соответствия градусов оборота колеса и пройденного расстояния, вывод на экран, заполнение таблицы, демонстрация работы робота, обсуждение, рефлексия.

4.3. Первые исследования. Работа с вкладкой «Справка», блок «Экран». Определение скорости движения робота. Виды редукторов.

Практика: проект «Первые исследования». Сборка базовой модели. Программирование модели, соревнования «Гонки роботов», обсуждение, рефлексия.

4.4. Первые исследования. Использование блока «Цикл» в программе. Знакомство с программами «Разворот, поворот, езда по квадрату». Определение точных настроек для разворота робота на месте.

Практика: проект «Первые исследования». Сборка базовой модели. Создание и отладка программы для движения робота по заданному маршруту, демонстрация работы робота, обсуждение, рефлексия.

4.5. Первые исследования. Знакомство с программами «Плавный поворот». Корректировка поворота для возвращения в начальную точку.

Практика: проект «Первые исследования». Сборка базовой модели. Программирование модели. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке». Демонстрация работы робота, обсуждение, рефлексия.

4.6. Роботы и эмоции. Работа с вкладкой «Справка», блок «Датчик касания». Эмоции человека. Передача эмоций робота с помощью дисплея, динамика, мотора. Знакомство с программами «Датчик касания. Регистрация касания. Бампер датчика».

Практика: проект «Встреча». Сборка базовой модели. Создание и отладка программы робота, реагирующего на команды «нажать, отпустить, щелкнуть». Демонстрация работы робота, обсуждение, рефлексия.

Роботы и эмоции. Работа с вкладкой «Справка», блок «Датчик звука», «Экран». Что такое звук? Виды звуковых волн. Знакомство с программами «Датчик звука, обнаружение звука, управление звуком».

Практика: проект «Встреча». Создание и отладка программы робота для первого контакта с инопланетянами. Демонстрация работы робота, обсуждение.

4.7. Роботы и эмоции. Работа с вкладкой «Справка», блок «Датчик расстояния». Что такое ультразвук? Ультразвук в природе. Знакомство с программами «Датчик ультразвука. Определение расстояния, управление расстоянием».

Практика: проект «Встреча». Создание и отладка программы робота «Прилипалы». Демонстрация работы робота, обсуждение.

4.9. Роботы и эмоции. Работа с вкладкой «Справка», блок «Датчик света», «Ожидание». Что такое свет? Видимый и невидимый свет. Знакомство с программами «Датчик света. Обнаружение линии».

Практика: проект «Сапер». Создание и программирование робота по обнаружению и разминированию мины. Демонстрация, обсуждение, рефлексия.

Формы контроля: тестирование «Пиктограммы NXT-G»

Тема 6. Роботы-помощники (10 ч.)

6.1. Сигнализация. Радар.

Теория: назначение приборов. Что общего у этих моделей и чем они отличаются? Использование датчика ультразвука.

Практика: сборка моделей по схеме. Программирование моделей. Изменение конструкции и программы.

6.2. Телеграф. Рисунок на дисплее.

Теория: для чего нужны эти приборы? Отличительные признаки моделей. Использование экрана и датчика касания.

Практика: сборка моделей по схеме. Программирование моделей. Изменение конструкции и программы.

6.3. Мышеловка.

Теория: принцип работы. Использование датчиков касания, ультразвука, света.

Практика: сборка модели по схеме. Программирование. Изменение конструкции и программы.

6.4. Робот-охранник.

Теория: специфика деятельности робота-охранника. Использование датчиков и сервоприводов в конструкции робота.

Практика: конструирование модели по собственному замыслу. Программирование модели. Презентация модели.

6.5. Проект «Охранная система».

Теория: разработка комплексной модели. Работа в команде, распределение видов деятельности.

Практика: конструирование комплекса по собственному замыслу. Программирование моделей. Презентация охранного комплекса.

Формы контроля: решение задач по программированию

Тема 7. Роботы-автомобили (10 ч.)

7.1. Система газ-тормоз.

Теория: контроль скорости автомобиля. Использование двух датчиков касания для педалей газа и тормоза. Использование математики в программировании.

Практика: сборка основного модуля по схеме. Программирование модели. Работа по улучшению программы.

7.2. Безопасный автомобиль.

Теория: оптика и фотометрия. Программа «Измеритель освещенности». Калибровка датчика света. Зависимость скорости автомобиля от освещенности для безопасного вождения. Использование блока «Переключатель».

Практика: сборка основного модуля по памяти. Программирование модели. Работа по улучшению программы.

7.3. Парковка.

Теория: проблема парковки в мегаполисе. Автоматическая парковка. Использование датчика света для определения парковочного бокса.

Практика: сборка основного модуля по памяти. Программа автоматической парковки, выезда, перемещения автомобиля. Работа по улучшению программы.

7.4. Проект «Светофор».

Теория: практическая значимость светофора. Наблюдение за работой светофора в городских условиях. Регулируемые светофоры. Принцип работы светофора. Блок «Ожидание». Повторение программы с циклами и датчиками.

Практика: конструирование светофора с использованием лампочек. Программирование модели. Работа по улучшению программы.

7.5. Движение по линии.

Теория: калибровка датчика света. Релейный регулятор. Знакомство с программой «Управление скоростью».

Практика: сборка основного модуля по памяти. Программирование модели. Работа по улучшению программы.

7.6. Проект «Шлагбаум».

Теория: использование датчиков для движения по линии и обнаружения шлагбаума. Использование дополнительного сервопривода для управления шлагбаумом. Программа «Реагирование на расстояние». Использование червячной передачи.

Практика: сборка основного модуля по памяти. Доработка модели. Программирование модели. Работа по улучшению программы. Соревнование автомобилей.

7.7. Кольцевые гонки.

Теория: использование датчика освещенности для движения по линии. Повышающая передача.

Практика: сборка основного модуля по памяти, доработка. Программирование модели. Работа по улучшению программы. Соревнование моделей.

Формы контроля: решение задач по программированию

Тема 8. Шагающие роботы (10 ч)

8.1. Универсальный ходок.

Теория: преобразование вращательного движения в поступательное с помощью зубчатой передачи и рычагов (Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», стр. 59-72).

Практика: конструирование по схеме. Программирование модели. Доработка конструкции и программы. Соревнование «Кто быстрее?»

8.2. Шагающий утенок.

Теория: повторение знаний о преобразовании движения, используя компьютерную программу «LEGO Technic Tora по Makі». Способы изменения конструкции.

Практика: конструирование по схеме. Программирование модели. Доработка конструкции и программы. Соревнование «Кто быстрее?»

8.3. Шагоход.

Теория: изменение скорости движения в зависимости от длины рычага.

Практика: конструирование по собственному замыслу. Программирование. Демонстрация работы, обсуждение, рефлексия.

8.4. Шагающие механизмы Тео Янсена и Чебышева.

Теория: презентация, просмотр фильма, анализ работы механизмов.

Практика: конструирование по собственному замыслу. Программирование. Демонстрация работы, обсуждение, рефлексия.

8.5. Проект «Скороход».

Теория: использование четырех моторов для движения шагающего механизма.

Практика: конструирование по собственному замыслу. Программирование. Демонстрация работы, обсуждение, рефлексия.

Форма контроля: проектная задача

Тема 9. Подготовка и проведение внутренних соревнований (32 ч)

9.1. Соревнования по перетягиванию каната.

Теория: знакомство с Положением к соревнованиям. Проект «Максимальный груз».

Практика: конструирование роботов, программирование. Соревнования по перетягиванию каната внутри группы, между группами, между объединениями.

9.2. Соревнования роботов-сумоистов.

Теория: использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Знакомство с Положением к соревнованиям.

Практика: конструирование роботов-сумоистов, программирование. Соревнования внутри группы, между группами, между объединениями.

9.3. Кегельринг.

Теория: составление различных программ для сборки кеглей. Знакомство с Положением к соревнованиям.

Практика: конструирование роботов, программирование. Соревнования «Кегельринг» внутри группы, между группами, между объединениями.

9.4. Гонки роботов.

Теория: датчик касания. Способы увеличения скорости в соревнованиях «Гонки». Повторение изученного (повышающие зубчатые передачи).

Практика: конструирование гоночного автомобиля, программирование. Соревнования внутри группы, между группами. Соревнования между объединениями.

Формы контроля: наблюдение

Тема 10. Социокультурный блок (2 ч)

Практика: экскурсии, походы, выставки, конкурсы. Подведение итогов работы объединения. Результаты, достижения, награждение, перспективы деятельности группы на следующий учебный год.

Календарный учебный график

2 год обучения: «Основы робототехники с Lego EV3» (9-12):

№	Тема	Кол. Час.	Сроки исполнения	Форма контроля
1.	Правила поведения учащихся. ТБ. Просмотр видеороликов	2		Диагностическая беседа.
2.	Робототехника и ее законы. 2.1. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. 2.2. Свободное конструирование.	4 2 2		Тестирование .
3.	Микропроцессор EV3. Аппаратное обеспечение. 3.1. Звуки модуля. Индикатор состояния. Экран. Кнопки управления. 3.2. Большой мотор. Средний мотор. Датчик касания. 3.3. Гироскопический датчик. 3.4. Датчик освещенности. Датчик цвета. 3.5. Ультразвуковой датчик.	10 2 2 2 2 2		Решение задач.
4.	Основы. Изучение основной палитры. 4.1 Знакомство с интерфейсом программы Mindstorms EV3. Настройка конфигурации блоков. 4.2. Перемещение по прямой. Ускорение. Гонки роботов. Редукторы. 4.3. Независимое управление моторами. Разворот, поворот. Цикл. 4.4. Движение по кривой. Восьмерка.	24 2 2 2 2		Решение задач по программированию.

	4.5. Датчик ультразвуковой, обнаружение, управление расстоянием.	2		
	4.6. Переместить объект.	2		
	4.7. Датчик освещенности, обнаружение линии.	2		
	4.8. Датчик гироскопический, остановиться под углом.	2		
	4.9. Остановиться у объекта.	2		
	4.10. Программирование модуля.	2		
	4.11. Подготовка к соревнованию «Кегельринг».	2		
	4.12. Соревнование «Кегельринг».	2		
5.	Более сложные действия.	40		Решение задач по программированию.
	5.1. Многозадачность. Цикл.	2		
	5.2. Переключатель.	2		
	5.3. Многопозиционный переключатель.	2		
	5.4. Шины данных.	2		
	5.5. Случайная величина.	2		
	5.6. Блоки датчиков.	2		
	5.7. Текст.	2		
	5.8. Диапазон.	2		
	5.9. Математика базовый.	2		
	5.10. Скорость гироскопического датчика.	2		
	5.11. Сравнение.	2		
	5.12. Переменные.	2		
	5.13. Датчик цвета – калибровка.	2		
	5.14. Обмен сообщениями.	2		
	5.15. Логика.	4		
	5.16. Математика дополнительный.	4		
	5.17. Массивы	4		
6.	Роботы-помощники.	10		Практическое задание.
	6.1. Сигнализация. Радар. Датчик ультразвуковой.	2		
	6.2. Телеграф. Передача рисунка, текста с одного на другой блок.	2		
	6.3. Мышеловка. Датчик касания, ультразвуковой датчик. Робот охранник, датчик ультразвуковой.	2		
	6.4. Проект «Охранная система».	2		
	6.5. Собственный творческий проект.	2		

7.	Роботы-автомобили. 7.1. Парковка. Поворот, разворот, сигнал. 7.2. Проект «Светофор». 7.3. Движение по линии. Датчик освещенности. 7.4. Подготовка к соревнованиям «Кольцевые гонки». 7.5. Соревнования «Кольцевые гонки».	10 2 2 2 2		Практическое задание. Соревнования
8.	Шагающие роботы. 8.1. Универсальный ходок. Шагающий утенок. Шагоход. 8.2. Шагающие механизмы Чебышева. 8.3. Проект «Скороход». 8.4. Подготовка к соревнованиям «Шагающие роботы». 8.5. Соревнования «Шагающие роботы».	10 2 2 2 2		Практическое задание. Проектная задача
9.	Подготовка и проведение внутренних соревнований. 9.1. Перетягивание каната. 9.2. Сумо. 9.3. Кегельринг. 9.4. Гонки роботов (Шорт-трек). 9.5. Чертежник. 9.6. Биатлон. 9.7. Драг-рейсинг. 9.8. Лабиринт. 9.9. Переправа	32 2 4 2 2 6 6 2 4 4		Практическое задание. Соревнование.
10.	Социокультурный блок	2		
	Итого:	144		

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

3 год обучения: «Основы робототехники с Lego EV3» (10-13 лет)

№	Тема	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности при работе. Правила поведения уч-ся. Конструкторское бюро.	2	1	1	Диагностическая беседа
2.	Знакомство с программой ПервоРобот Экоград. Конструирование и программирование	20	4	16	Решение задач по программированию
3.	Расширение знаний о программе EV3	48	12	36	Решение задач по программированию Проектные задачи
4.	Подготовка к соревнованиям и соревнования роботов	38	4	34	Соревнования Решение задач по программированию
5.	Творческие проекты	34	6	28	Защита творческих проектов
6.	Социокультурный блок	2	0	2	
	Итого за год	144	27	117	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

3 год обучения: «Основы робототехники с Lego EV3» (10-13 лет)

Тема 1. Конструкторское бюро (2 ч.)

Теория: Чем занимается конструкторское бюро? Программа, перспективы, задачи. Техника безопасности. Противопожарная безопасность. Правила поведения на улице, в здании, в кабинете. Предотвращение террористических актов.

Практика: свободное конструирование.

Формы контроля: диагностическая беседа

Тема 2. Знакомство с программой ПервоРобот Экоград (20 ч.)

Теория: Экоград. Существует ли он на самом деле? Инновации в области экономии энергии, экологического жилья в мировой практике. Возобновляемые источники энергии.

Практика: конструирование моделей Экограда, доработка базового модуля, работа с программами. Выполнение заданий по сборке топлива. Миссии «Закрыть дамбу», «Запуск ветровой турбины», «Сортировка отходов», «Установка новой дымовой трубы», «Установка солнечной панели», «Энергоснабжение Экограда».

Формы контроля: решение задач по программированию, соревнование.

Тема 3. Расширение знаний о программе EV3 (48 ч.)

Теория: искусственный интеллект. Релейный регулятор, пропорциональный регулятор, движение по линии с двумя датчиками света, движение по датчику оборотов, выравнивание, движение вдоль стенки, инверсная линия, счетчик поворотов, защита от застреваний. Звуковой редактор и конвертер. Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Датчик цвета. Курвиметр и одометр. Регистрация данных.

Практика: конструирование и программирование моделей для выполнения заданий на полях. Задания «Засуха», «Траектория», «Пересеченная местность», «Лабиринт». Конструирование редукторов и манипуляторов. Задание «Стройка». Радиус, диаметр, вычисление длины окружности. Проект «Робот-калькулятор». Различение деталей по цвету. Проект «Сортировщик». Работа со звуковыми программами, запись голоса в блоке «Звук».

Формы контроля: решение задач по программированию, проектная задача

Тема 4. Подготовка к соревнованиям и соревнования роботов (38 ч.)

Теория: биатлон. Танковый биатлон. Траектория. Траектория-противостояние. Лабиринт. Шагающие роботы. Сумо шагающих роботов. Кегельринг шагающих роботов. Футбол роботов. Соревнования на полях.

Практика: поиск информации в интернете, просмотр видео соревнований, конструирование модели, испытания, доработка, тренировки по сборке и программированию моделей. Участие в соревнованиях различных уровней, анализ ошибок.

Формы контроля: соревнования, решение задач по программированию.

Тема 5. Творческие проекты (34 ч.)

Теория: понятие проектирование, виды проекта, основные этапы создания проекта. Определение проблемы, выбор темы проекта. Поиск и обработка информации по выбранной теме. Анализ аналогов и прототипов.

Конструирование и программирование модели. *Эксперименты, опыты, наблюдения в ходе исследования модели.* Работа по представлению результатов проекта в программе PowerPoint. Подготовка к защите, защита проекта

Практика: поиск информации о лего-проектах, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Проекты «Умный дом», «Тренажерный зал», «Бионическая модель», «Манипулятор», «Чертежная машина», «Сбор космического мусора», «Органайзер», «Домашний помощник», «Музыкальные инструменты», «Робот-художник», «Концепт-кар». Конструирование и программирование робота-танцора с мигающими лампочками.

Формы контроля: защита творческих проектов

Тема 6. Социокультурный блок (2 ч.)

Практика: экскурсии, походы, выставки, конкурсы. Подведение итогов работы объединения. Результаты, достижения, награждение, перспективы деятельности группы на следующий учебный год.

Календарный учебный график

3 год обучения: «Основы робототехники с Lego EV3» (10-13):

№	Тема	Кол. Час.	Сроки исполнения	Форма контроля
1.	Техника безопасности при работе. Правила поведения уч-ся. Конструкторское бюро.	2		Диагностическая беседа.
2.	Знакомство с программой ПервоРобот Экоград. Конструирование и программирование	20		Решение задач по программированию.
	2.1. Сборка тележки. Движение вперед. Обнаружение касания. Определение расстояния.	2		
	2.2. Обнаружение черты. Реакция на цвет. Движение по линии.	2		
	2.3. Движение по линии. Калибровка датчика.	2		
	2.4. Постройка конструкций для Миссии «Запуск ветровой турбины». Выполнение Миссии.	2		
	2.5. Постройка конструкций для Миссии «Установка солнечной панели». Выполнение Миссии.	2		
	2.6. Постройка конструкций для Миссии «Сортировка отходов». Выполнение Миссии.	2		
	2.7. Постройка конструкций для	2		

	<p>Миссии «Закреть дамбу». Выполнение Миссии.</p> <p>2.8. Постройка конструкций для Миссии «Установка новой дымовой трубы». Выполнение Миссии.</p> <p>2.9. Постройка конструкций для Миссии «Энергоснабжение Экограда». Выполнение Миссии.</p> <p>2.10. Соревнование по прохождению миссий Экограда.</p>	2		
3.	<p>Расширение знаний о программе EV3.</p> <p>3.1. Релейный регулятор.</p> <p>3.2. Траектория.</p> <p>3.3. Пропорциональный регулятор.</p> <p>3.4. Движение по линии с двумя датчиками.</p> <p>3.5. Движение по датчику оборотов.</p> <p>3.6. Инверсная линия.</p> <p>3.7. Датчик цвета.</p> <p>3.8. Определение цвета различных предметов.</p> <p>3.9. Звук. Запись звука.</p> <p>3.10. Движение вдоль стенки.</p> <p>3.11. Движение вдоль стенки.</p> <p>3.12. Движение вдоль стенки.</p> <p>3.13. Счетчик поворотов.</p> <p>3.14. Счетчик поворотов.</p> <p>3.15. Лабиринт.</p> <p>3.16. Лабиринт.</p> <p>3.17. Вложенные циклы.</p> <p>3.18. Вложенные циклы.</p> <p>3.19. Вспомогательные алгоритмы.</p> <p>3.20. Вспомогательные алгоритмы.</p> <p>3.21. Курвиметр и одометр.</p> <p>3.22. Конструирование редукторов.</p> <p>3.23. Конструирование редукторов.</p> <p>3.24. Конструирование редукторов.</p>	48		Решение задач. Проектные задачи.
4.	<p>Подготовка к соревнованиям и соревнования роботов.</p> <p>4.1. Шагающие роботы.</p> <p>4.2. Шагающие роботы.</p> <p>4.3. Соревнования шагающих роботов</p> <p>4.4. Сумо шагающих роботов.</p> <p>4.5. Сумо шагающих роботов.</p> <p>4.6. Кегельринг шагающих роботов.</p> <p>4.7. Соревнования по кегельрингу</p>	38		Решение задач по программированию.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

В результате обучения по программе «Робототехника LEGO» у учащихся будут сформированы воображение, образное мышление, интеллект, фантазия, способности к моделированию, познавательные интересы, необходимые для освоения общеобразовательной программы в школе и повседневной жизни.

Планируемые результаты.

Метапредметные: -уметь создавать собственные замыслы, применять их в рамках образовательного процесса и в условиях за рамками образовательного процесса.

Личностные: - проявлять доброжелательную и эмоционально-нравственную отзывчивость.

Предметные: -знать простые конструкции, их функционирование и применение.

Работая с базовыми моделями, учащиеся постигают основные механические и конструктивные принципы, заключенные в механизмах и конструкциях, с которыми они сталкиваются каждый день. Эти небольшие модели легко построить, и каждая из них наглядно и доступно демонстрирует принципы работы механизмов и конструкций. Во второй год обучения используется конструктор LEGO «Простые механизмы» 9689.

Предметными результатами будут являться формирование **знаний:**

- название деталей;
- название и принцип работы простейших механизмов;
- виды конструкций, подвижное - неподвижное соединения;
- технологическая последовательность конструирования несложных конструкций;
- название и сборка основных тележек;
- название и последовательность расположения элементов в программе;
- основные понятия о роботах, автономных и неавтономных;
- название соревнований роботов, их цели и задачи, принципы проведения, правила.

умений:

- конструировать простые механизмы и машины по схемам, фотографиям, видео;
- делать измерения, вычисления, калибровку;
- программировать механизмы в специальной программной среде;
- решать проектные задачи;
- реализовывать собственный творческий замысел.

Данная программа способствует формированию следующих личностных универсальных учебных действий:

- осознание своих творческих возможностей;
- мотивация к учебному процессу;
- уважительное отношение к творчеству как своему, так и других людей;
- самостоятельность в поиске решения различных творческих задач;
- умение осуществлять самоконтроль и самооценку;
- интерес к участию в конкурсах и соревнованиях.

Ожидаемыми метапредметными результатами будут являться формирование следующих универсальных учебных действий:

регулятивные универсальные учебные действия:

- определять цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- планировать совместно с педагогом и самостоятельно свои действия в соответствии с поставленной задачей;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- различать способ и результат действия;
- адекватно воспринимать словесную оценку педагога;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые творческие задачи;

познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск и перерабатывать полученную информацию;
- оформлять свою мысль в устной форме по типу рассуждения;
- включаться в творческую деятельность под руководством педагога;
- уметь анализировать, сравнивать, обобщать, классифицировать;

коммуникативные универсальные учебные действия:

- формулировать собственное мнение и позицию;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной трудовой, творческой деятельности;
- уметь представлять информацию о проделанной работе;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Контроль уровня обученности проводится два раза в год (промежуточный, итоговый). Результат определяется по трём уровням обученности: низкий, средний и высокий. На занятиях применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. При реализации программы используются следующие методы диагностики: наблюдение в ходе работы (умение детей анализировать, делать выводы, проявлять находчивость, смекалку, принимать технические решения с наибольшей самостоятельностью), на предметном уровне - метод контрольных вопросов, тестирование, диагностическая беседа, конкурс, выставка, соревнование, проект.

Важными показателями успешности освоения программы являются развитие интереса детей к творчеству, их участие в конкурсах, соревнованиях, которые направлены на повышение уровня мотивации к занятиям робототехникой, на популяризацию этого вида технического творчества.

Формы аттестации и подведения итогов:

- диагностическая беседа;
- наблюдение;
- практические задания;
- самостоятельная работа;
- конкурсы, выставки;
- соревнования.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основополагающим в программе является деятельностный подход, через организацию максимально продуктивной творческой деятельности детей. Основной технологией обучения является личностно-ориентированная, таким образом, педагог в процессе обучения учитывает субъектный опыт учащихся. Основной является деятельность, носящая индивидуальный характер, на следующем этапе увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, – проектов.

Для успешного продвижения ребёнка в его развитии важна как оценка качества его деятельности на занятии, так и оценка, отражающая его творческие поиски.

Основу организации учебного процесса составляет совокупность методов и приёмов обучения, способствующих активизации познавательной деятельности. Ведущими методами выступают: исследовательский методы, метод проблемного изложения изучаемого материала, частично-поисковый метод. Применение исследовательского метода в обучении является эффективным средством развития интеллектуально – творческих способностей, саморазвития и самореализации личности.

Благодаря этим методам формируется познавательная самостоятельность, которая является необходимым условием творческого отношения к труду. Развитие познавательной самостоятельности требует не только усвоения знаний и способов действия, но и воспитания глубокой внутренней потребности в познании, формирования на этой основе социально значимых мотивов учения, образования.

- Кабинет «Робототехника» с оборудованными рабочими местами;
- Наличие комплектов LEGO Duplo: «WeDo», Mindstorms NXT 2.0., ПервоРобот Экоград, «Ресурсный набор», LEGO Mindstorms EV3;
- Наличие зарядных устройств;
- Наличие комплектов элементов питания (пальчиковые батарейки, аккумуляторы);
- Наличие программ и программного обеспечения;
- Наличие комплектов карточек для сборки моделей;
- Наличие полей для соревнований;
- Копировальная - множительная техника.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2013 – 319 с.

Интернет-ресурсы

1. ProRobot.ru
2. edurobots.ru
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. <http://legomindstorms.ru/>

Электронные пособия и программы

1. LEGO WeDo
2. Программное обеспечение LEGO Mindstorms NXT 2.1.
3. Программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3.
4. ПервоРобот Экоград
5. Видеоролики

Нормативно-правовые основания

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р);
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29.08.2013 № 1008;
- СП 2.4.3648-20. «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» Реализация требований санитарных правил на практике, должна обеспечить здоровьесберегающие условия воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. (от 28.09.2020);
- СП 3.1/2.4 3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)" (от 30.06.2020);
- Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3564 от 14 декабря 2015 г. «Методические рекомендации по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»
- Методические рекомендации Минобрнауки России по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015, № 09-1182);
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-

психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575804

Владелец Кузьмина Ирина Витальевна

Действителен с 25.08.2021 по 25.08.2022