

**Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Перемышльская средняя общеобразовательная школа»**

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 30.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МКОУ
«Перемышльская СОШ»
Лобова Г.Н. / 
Приказ № 96/16
от 30.08.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
РОБОТОТЕХНИКА (стартовый уровень)**

Срок реализации: 3 года
Возраст учащихся: 10 – 15 лет

Автор-составитель:
Новикова Екатерина Васильевна,
учитель физики и информатики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана на основе:

1. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).
3. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)
4. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.
5. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждения дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.
8. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
10. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab, NXT-G.

Общеобразовательная программа по робототехнике имеет **техническую направленность**.

Вид программы: модифицированная (адаптированная).

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. В программе технической направленности по робототехнике предусматривает обучение вместе с обычными детьми учащиеся с ОВЗ. Дети с ОВЗ будут осваивать робототехнику с использованием разных конструкторов в зависимости от уровня сложности который наставник будет сам определять для решения кейсов.

При изготовлении моделей роботов, обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность программы «Робототехника», в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и

программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Практическая значимость. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности учеников (в контексте применения робототехники) не позволяло им соответствовать указанным требованиям. Практическая значимость программы «Робототехника» заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социально-педагогическом уровне.

Содержание данной программы построено таким образом, что воспитанники под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO NXT, Education SPIKE™ Prime или EV3, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательным роботизированным манипулятором (ОРМ) серии «DOBOT Magician». Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется современный специальный язык программирования Python, а также его графический аналог. Уже сегодня этот мини-робот используется как одно из основных средств STEM-обучения в ведущих китайских вузах - Университете Цинхуа и Шаньдунском политехе, а также в Австралии - в Сиднейском технологическом университете.

Программа предусматривает работу с категорией учащихся с ОВЗ с учетом их психологических, возрастных и индивидуальных особенностей.

В работе используются образовательные конструкторы серии LEGO Mindstorms ev3, NX2.0 и конструкторы Arduino (эволюектор и т.д.) LEGO Education SPIKE Prime без привязки к конкретному конструктору.

В программе используется системно-деятельностный подход. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предметно-практическое обучение занимает центральное место, а в системе современных информационных технологий конструкторы робототехники - приобретают ведущую роль в когнитивном и социально-эмоциональном развитии, позволяют включать детей с ОВЗ в социально значимую деятельность, способствует их самореализации. Дети, осваивая робототехнический конструктор, приобретают новые знания и навыки, получают определённый «продукт» своей деятельности – модель и возможность представить его сверстникам. Презентация продукта своего творчества – важный аспект социализации и самореализации для детей с ОВЗ, этап личностного развития ребёнка. Практически для всех технических школьных предметов можно создать и продемонстрировать робота из Лего.

В программе рассматриваются несколько направлений робототехники:

- Мобильные роботы - перемещаются в пространстве.
- Буксировщики и конвейеры - перемещают в пространстве предметы.
- Измерительные роботы - снимают показания при помощи датчиков
- Роботы действия - приспособления для выполнения работы с различными повторяющимися действиями.
- Логические роботы - на основе показаний датчиков принимают решение и совершают различные запрограммированные операции.
- Модели реальных систем - конструкции, показывающие в упрощенном виде реальные процессы встречающиеся в реальной или виртуальной жизни. Роботы из Лего Mindstorms NXT- это модели реальных процессов или модели уже созданных роботов для изучения математики, программирования, технологии производства и физики в рамках программы учебных заведений.

Адресат программы: Данная дополнительная образовательная программа рассчитана на обучающихся 10-15 летнего возраста. Программа учитывает возрастные особенности школьников и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах). Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями).

Объем нагрузки в неделю, режим занятий.

Количество учебных часов 2 часа 1 раз в неделю- 1 группа.

2 часа 2 раза в неделю- 2 группа (разновозрастная)

Продолжительность одного занятия составляет 45 мин. Программа рассчитана на 3 года обучения, по 72 ч, 216 часов в год- 1 группа, 144ч- 2 группа.

Формы обучения.

Обучение осуществляется в очной форме, предусмотрены занятия в дистанционной форме, на платформе СФЕРУМ, ZOOM и Рокбкласс. Язык преподавания русский (родной), форма занятий аудиторная.

Формы организации образовательной деятельности обучающихся.

Предполагается индивидуальная и групповая(коллективная) работа учащихся над заданиями и проектами. Занятия проводятся в разновозрастных группах, численный состав группы – 5-6 обычных детей и 1-2 детей с ОВЗ. На занятиях используется фронтальная демонстрация (с применением наглядных пособий, проекционной техники) создание наглядной проблемной ситуации, практическая работа, беседа, элементы лекции, командные состязания между обучающимися.

Цели и задачи программы.

Цель программы: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения _ подростков в процессе разработки систем автоматического управления

Задачи программы:

Предметные:

изучение основ робототехники; расширение заложенных творческих возможностей в области техники, обусловленных личностным потенциалом ребенка; приобретение разнообразных технологических навыков, знакомство с конструкцией роботов; -научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; способствовать формированию знания и умения ориентироваться в технике чтения элементарных схем;

Метапредметные:

-содействовать формированию умения составлять план действий и применять его для решения практических задач, осуществлять анализ и оценку проделанной работы;
-развивать творческие способности и задатки;
-развивать умение наблюдать, выделять главное.
-развивать внимание, память, логическое и пространственное воображения, способность работать руками, приучать к точным движениям пальцев;

Личностные:

-воспитывать художественный вкус, отзывчивость, уважение к окружающим людям.
-содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль);
-формировать культуру труда и совершенствовать трудовые навыки; научить детей общению в группе, мотивированной на достижение высокого результат

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 год обучения (72ч)

№	Модуль	Количество часов			Форма аттестации
		теория	практика	всего	
	Вводное занятие	1	1	2	Диагностическое задание
	Вводный курс в робототехнику	18	30	48	КЕЙС
	Кейс «Робот уборщик»	3	6	9	Проект
	Кейс «Поводырь для слабовидящих».	3	6	9	Презентация
	Итоговое занятие	2	2	4	Выставка
	Итого:	27	45	72	

2 год обучения (144ч)

№	Модуль	Количество часов			Форма аттестации
		теория	практика	всего	
	Кейс «Кодовый замок»	6	12	18	Соревнования
	Кейс «Кормушка»	6	6	12	Презентация
	Человек всему мера	8	6	14	Проект
	Крутое пике	6	18	24	Учебная игра
	Охотник за сокровищами	6	6	12	Учебная Игра
	Часы с кукушкой	6	12	18	Проект
	Робот-шпион	6	6	12	Диагностическое задание
	Кейс «Роботы помощники. Социальные роботы»	6	8	14	Презентация
	Спирограф	4	8	12	Презентация
	Итоговое занятие	4	4	8	Выставка
	Итого	58	86	144	

3год обучения (72ч)

DOBOT Magician

№	Модуль	Количество часов			Форма аттестации
		теория	практика	всего	
	Вводное занятие	2	2	4	Диагностическое задание
	Знакомство с OPM «DOBOT Magician»	6	6	12	Кейс
	Рисование, выжигание, 3D печать.	6	12	18	Кейс
	Графическое программирование в «Dobot Blockly»	10	16	26	Презентация
	Проектная деятельность в группах	2	4	6	Игра, проект
	Соревновательная деятельность	1	3	4	Соревнование
	Заключительное занятие	0	2	2	Выставка
	Итого	27	45	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Рекомендации по организации занятий:

1. Для каждой командной работы дети разбиваются на команды (смешиванием детей с ОВЗ и обычных). Внимательно нужно следить за порядком в отношениях между детьми.
2. По Разноуровневости, если у какой-то команды возникают сложности или слишком легким кажется задание. Сложность повышается или уменьшается методом выбора конструктора на чем будут реализовывать кейс.
3. Время проведения занятий может отличаться в зависимости от детей и уровнем их сложности.
4. Список подробно расписанных кейсов вы найдете в ПРИЛОЖЕНИИ 1.
5. Методичку по организации игропрактик и различных развлекательных-познавательных моментов будет в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

Содержание программы 1-го года обучения

Модуль 1. Вводный курс в робототехнику

Теория:

Робот что это? Робототехника — прикладная наука о создании роботов и автоматических устройств. Обзор популярных робоплатформ. Робототехнический комплекс LEGO MINDSTORMS Education EV3. Знакомство с элементной базой. Знакомство с языком программирования EV3-G. Изучение работы датчиков: датчика касания, ультразвукового датчика, гироскопического датчика, датчика цвета/света.

Практика:

Проект «Сортировщик». Три базисные задачи роботостроения: проектирование, программирование, сборка. Подвижная платформа (тележка). Обзор программного обеспечения. Простейшие программы движения тележки. Регистрация и работа с данными. Пройденное расстояние. Скорость.

Модуль 2. Тайный код Сэмюэла Морзе

Теория:

Технологии кодирования и передачи информации. История кодирования информации. Телеграф. Код Морзе. Кодирование информации методом Морзе, азбука кодов. Текстовое представление информации.

Практика:

Сборка кнопочного звукового передатчика. Программирование передатчика. Тестирование устройства. Игровая ситуация «Спасатели и потерпевшие». Модификация устройства до текстового шифратора. Программирование шифратора. Тестирование устройства. Игровая ситуация «Туземцы и библиотекари».

Модуль 3. Кейс «Робот уборщик»

Теория: Введение в кейс, наводящими вопросами приводим детей к проблемной ситуации (какое время года? Что бывает в это время(если на улице осень или зима)? Ответы типа: Осень, падают листья, опасность на тропинках можно упасть и т.д.)

Сформирование команды для работы над кейсом. Для наглядности также можно нарезать листочки и создать макет дороги в кабинете, дети визуально будут видеть проблему с которым они должны работать.

Задание для каждой команды: выявить цель, задачи, нарисовать какое решение они могут предложить с тем оборудованием которое есть в кабинете, далее каждая команда презентует схему проблемы а также ее решение, что бы сформировалось представление каким должен быть робот.

Практика: разбор задач командой и преступление к Сборке робота.

В ходе работы ученики научатся: командной работе, взаимодействию между детьми, использовать различные датчики на мобильных роботах, схематизировать, структурировать, датаскаутинг, программировать. Демонстрация уборки на макете. Презентация.

Модуль 4 Кейс «Поводырь для слабовидящих»

Теория: Знакомство с кейсом, демонстрация проблемы (можно соорудить очки из лего для демонстрации как трудно передвигаться людям с проблемами зрения да и вообще отсутствием). Разбиение на новые команды что бы прошлая команда поменялась полностью.

Игра «алгоритм» (не подходит для слабослышащих) одному из учеников завязывают глаза и далее каждый из команды по очереди говорят одну команду чтобы ученик с завязанными глазами мог пройти определенный маршрут, заданный учителем. Игра познакомит их с проблемой наглядно и укрепит команду (нужно быть внимательным что бы дети не поранились! Лучше реализовать что бы здоровый ученик выполнял команды, а дети с овз команду отдавали).

Для тех кому не подходит игра можно другие игры на командообразование или связанная с проблемой.

Схематизация проблемы, цель, задачи. Обдумать решение какое они могут предложить, презентация схемы цели задач и решения. Какие датчики используют, принцип работы устройства.

Практика:

Изучение какие виды уже есть различных поводырей, какой вариант будет самым лучшим, сборка конструкции, добавление различных датчиков, программирование, презентация(демонстрация).

Итоговое занятие. *Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.*

Содержание программы 2-го года обучения

Модуль1: Кейс «Кодовый замок»

Теория: как обычно приводим детей наводящими вопросами к проблеме нашего кейса. Есть ли у них важные вещи которые нужно сберечь? Куда обычно прячут их? Какие бывают замки? Почему в банках и подобных местах безопаснее всего?

У вас бывает так что вы начинаете собирать робота, заканчивается занятие вы положили не доделанного робота чтоб потом собрать, но когда пришли он уже разобран. Для того чтобы сохранить роботы которые собирают дети давайте каждая команда придумает свой кодовый замок с использованием различных датчиков. Схематизация постановка цели и задач каждая команда индивидуально, презентация идеи.

Практика: дети в практической части познакомятся с видами замков, сейфов, какие датчики можно использовать в качестве ключа. Сборка собственной модели замка. Конструирование механизмов, редуктор, программирование, презентация работы.

Модуль2: Кейс «Кормушка»

Теория: для того что бы привести ребят к проблеме задаем им вопросы с далека (есть ли у кого то дома животные? Какое? Бывает ли так что все уезжают из дома и кормить (животное) некому? Постоянно получается во время кормить? Проблемно ли это?

Вопросами знакомим ребят с проблемой для дальнейшей работы с ними.

Разбиваем на команды.

Как только проблема конкретна начинаем работу над постановкой цели и задач, для наглядности можно схематизировать проблему.

Каждая команда рисует и набрасывает идеи как должно быть решение.

Презентация идей каждой командой.

Практика: каждая команда формирует список задач, учитель направляет детей что бы была логика в последовательности. Далее ученики выбирают себе посильную задачу и начинают работу над сбором конструкции кормушки. Использование различных датчиков смотря какие задачи будут придуманы, расчет времени для кормления, программирование, презентация.

Модуль 5. Человек — всему мера?

Теория:

Технологии измерения пространства. История мер длины. Старинные меры длины на Руси. Устройство робота-измерителя.

Практика:

Сборка робота-измерителя. Программирование робота-измерителя. Тестирование устройства. Эксперимент: сравнение точности измерений с помощью древнерусских мер длины с показаниями робота-измерителя.

Модуль 6. Крутое пики

Теория:

Технологии авиации. Знакомство с устройством самолета. Главные части самолета. Навигационные приборы. Авиагоризонт. Крен и тангаж. Устройство авиасимулятора.

Практика:

Сборка авиасимулятора. Программирование авиасимулятора: переменные и начальные параметры, работа турбин, скорость, крен, тангаж, система сигнализации об опасном уровне тангажа, одометр, альтиметр, приборная панель. Тестирование устройства. Игровая ситуация «Экипаж самолета».

Итоговое занятие. *Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.*

Модуль 2. Охотник за сокровищами

Теория: Технологии эхолокации и поиска объектов. История эхолокации. Полярная система координат. Устройство робота-искателя.

Практика: Сборка робота-искателя. Программирование робота-искателя. Тестирование устройства. Игровая ситуация «За сокровищами!». Составление карты сокровищ.

Модуль 2. Часы с кукушкой

Теория: Технологии измерения времени. История измерения времени.

Устройство аналоговых часов. Редуктор.

Практика: Сборка аналоговых часов с кукушкой. Программирование аналоговых часов с кукушкой. Тестирование устройства. Игровая ситуация «Который час?»

Модуль 3. Робот-шпион

Теория: Технологии наблюдения. История шпионажа. Устройство робота-шпиона.

Практика: Сборка робота-шпиона. Программирование робота-шпиона. Тестирование устройства. Игровая ситуация «Подберемся поближе».

Модуль 4. Кейс «Роботы помощники. Социальные роботы»

Теория: Технологии автоматизации бытовых приборов. История уборочных машин и инструментов. Устройство робота-уборщика.

Практика: Сборка робота-уборщика. Программирование робота-уборщика.

Тестирование устройства. Игровая ситуация «Чтобы - было чисто!».

Модуль 11. Спирограф

Теория: Технологии построения различных геометрических кривых. Спирографические кривые. Фракталы и всё о них. Рекурсивные алгоритмы.

Практика: Устройство спирографа. Программирование спирографа.

Тестирование устройства. Игровая ситуация «Спирографический узор».

Итоговое занятие. Соревнования. Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Первую модель собираем ShooterBot, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе. Инструкция в комплекте с конструктором.

Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.

Содержание программы 3-го года обучения

Вводное занятие. (4 ч.)

Вводное занятие. Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Роль робототехники в современном мире. STEM. Робототехника и инженерия Разновидности робототехнических конструкторов различных

производителей. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год.
Входное тестирование.

Знакомство с ОРМ «DOBOT Magician» 12ч

Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием.

Теория: изучение устройства робота манипулятора «DOBOT Magician».

Практика: овладеть тремя способами управления робота манипулятора.

Пульт управления и режим обучения.

Теория: изучение установку и принцип работы механического захвата.

Практика: освоение подключение пульта управления.

Рисование, выжигание, 3D печать. 18ч

Письмо и рисование. Графический ключ.

Теория: изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работ по рисованию изображений и написанию текста. Захват для пишущего инструмента.

Практика: освоение управление в режиме письма и рисования. Подготовка макета и гравировка лазером. *Теория:* изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работы по лазерной гравировке.

Практика: освоение управление в режиме лазерной гравировки.

3D печать.

Теория: ознакомление с основными технологиями 3D печати.

Практика: освоение установки и управления в режиме 3D принтера.

Графическое программирование в «Dobot Blockly». 26ч

Знакомство с графической средой программирования.

Теория: освоение графического программирования в среде программирования «Dobot Blockly».

Практика: составление программы для перемещения объектов. Автоматическая штамповка печати.

Теория: изучение логические блоки типа «Цикл».

Практика: составление программы для автоматической штамповки печати.

Домино.

Теория: изучение составления программы для создания элементов домино.

Практика: выполнение автоматического перемещения элементов домино. Программа с отложенным стартом.

Теория: изучение блоков доступа программы к системному времени компьютера.

Практика: составление программы перемещения объекта с отложенным стартом.

Музыка.

Теория: повторение типов функциональных блоков и их основные возможности.

Практика: составление программы для автоматического проигрывания мелодии.

Подключение светодиодов.

Теория: изучение основы электроники. Внешние интерфейсы.

Практика: составление программ для светодиодов.

Штамповка печати на конвейере.

Теория: изучение возможности конвейера.

Практика: составление программы для автоматической штамповки печати.

Укладка предметов с конвейера.

Теория: освоение принципов управления конвейерной лентой.

Практика: составление программы для автоматической укладки предметов.

Проектная деятельность в группах. (6 ч.)

Выработка и утверждение тем проектов. Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые проекты обучающихся). Презентация проектов. Выставка.

Теория: изучение или повторение основ проектной деятельности, требований и правил подготовки проекта.

Практика: разработка собственных моделей роботов в группах. Выработка и утверждение темы,

в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставка.

Соревновательная деятельность. (4 ч.)

Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования. *Теория:* выработка своих правил или изучение принятых правил существующих видов соревнований. **Практика:** проведение соревнования по робототехнике между командами.

Заключительное занятие (2 ч.)

Завершение учебного года: аттестация, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному изучению каких-либо тем и сбору материала в период Летних каникул.

Календарно-тематическое планирование 1 год обучения

№	Дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма	Примечание
1	18.09.2023	2	Введение. Техника безопасности на занятиях.	Презентация	Входной контроль
2	25.09.2023	2	Идея создания роботов. История робототехники.	Демонстрация	
3	2.10.2023	2	Что такое робот. Виды современных роботов.	Учебная Игра	Через КВАНТОРИУМ
4	9.10.2023	2	Обзор популярных робоплатформ.	Презентация	Робокласс
5	16.10.2023	2	Робототехнический комплекс LEGOMTNDSTORMS Education EV3.	Интерактивный тест	
6	23.10.2023	2	Знакомство с элементной базой.	КоЗ	
7	30.10.2023	2	Исследование конструктора и видов соединения деталей.	Контроль выполнения упражнения	
8	6.11.2023	2	Моторы, оси.	Беседа	
9	13.11.2023	2	Знакомство с управлением роботом в режиме конструктора.	Дистанционно Lego Digital Designer	
10	20.11.2023	2	Зубчатые передачи. Повышающая и понижающая передачи.	Симулятор Virtual RoboticsToolkit https://www.virtualroboticstoolkit.com/	
11	27.11.2023	2	Проект «Сортировщик».	Презентация	
12	4.12.2023	2	Три базисные задачи роботостроения: проектирование, программирование, сборка.	Контроль выполнения упражнения	

13	11.12.	2	Подвижная платформа (тележка).	Учебная игра	
14	18.12.	2	Знакомство с языком программирования EV3-G.	Интерактивный тест	
15	25.12.	2	Простейшие программы движения тележки.	Платформа Робокласс	
16	8.01.2024	2	Использование цикла для программирования движения.	Дистанционно СФЕРУМ,	
17	15.01.	2	Регистрация и работа с данными.	Lego Digital Designer	
18	22.01.	2	Пройденное расстояние.	Робокласс	
19	29.01.	2	Скорость. Управление скоростью робота.	Контроль выполнения упражнения	
20	5.02.	2	Изучение работы датчиков: датчика касания.	Контроль выполнения упражнения	
21	12.02.	2	Изучение работы датчиков: ультразвукового датчика.	Симулятор Virtual Robotics Toolkit https://www.virtualroboticstoolkit.com	
22	19.02.	2	Изучение работы датчиков: гироскопического датчика.	Контроль выполнения упражнения	
23	26.02.	2	Изучение работы датчиков: датчика цвета/света.	Контроль выполнения упражнения	
24	4.03.	2	Кейс «Робот уборщик» Технологии кодирования и передачи информации. История кодирования информации. Телеграф. Код Морзе.	Робокласс	
25	11.03.	2	Кейс «Робот уборщик» Кодирование информации методом Морзе, азбука кодов.	Робокласс	
26	18.03.	2	Кейс «Робот уборщик», Сборка кнопочного звукового передатчика.	Контроль выполнения упражнения	
27	25.03.	2	Кейс «Робот уборщик» Программирование передатчика.	Дистанционно СФЕРУМ	

28	18.04.	2	Тестирование устройства.	Контроль выполнения упражнения	
29	15.04.	2	Игровая ситуация «Спасатели и потерпевшие».	Учебная игра	Через КВАНТОРИУМ
30	22.04.	2	Кейс «Поводырь для слабовидящих» Текстовое представление ин- формации. Модификация устройства до текстового шифра-тора.	Интерактив	
31	29.04.	2	Кейс «Поводырь для слабовидящих» Программирование шифратора.	Беседа	
32	6.05.	2	Кейс «Поводырь для слабовидящих» Тестирование устройства.	Учебная игра	
33	13.05.	2	Кейс «Поводырь для слабовидящих» Игровая ситуация «Туземцы и библиотекари».	Робокласс	
34	20.05.	2	Итоговое занятие. Защита проектов.	Общешкольные соревнования	
35	27.05.	2	Итоговое занятие. Анализ проектов.	Выполнение задания. Подведение итогов	
36	30.05.	2	Общешкольная Выставка	Выставка	

**Календарно-тематическое планирование
2 год обучения 144ч**

№	Дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля	Примечание
1	21.09	4	Введение. Техника безопасности на занятиях.	Устный опрос. Презентация.	
			Кейс «Кодовый замок» Технологии производства ткани. История ткачества.	Интерактивный тест	
2	28.09	4	Кейс «Кодовый замок» Ткацкий станок. Устройство ткацкого автоматического станка.	Платформа Робокласс	
			Кейс «Кодовый замок» Сборка автоматического ткацкого с танка.	Lego Digital Designer	
3	5.10	4	Сборка автоматического ткацкого с танка.	Контроль выполнения упражнения	Дистанционно СФЕРУМ
			Программирование автоматического ткацкого станка.	Робокласс	
4	12.10	4	Программирование автоматического ткацкого станка.	Контроль выполнения упражнения	
			Крепление нити, основы и утка. Создание тканого полотна.	Контроль выполнения упражнения	
5	19.10	4	Перекрестный и чередованный узоры.	Симулятор Virtual Robotics Toolkit https://www.virtualroboticstoolkit.com/	
			Создание уникальных украшений из ткани	Контроль выполнения упражнения	
6	26.10	4	Кейс Кормушка. Технология контроля доступа. История развития систем контроля доступа.	Контроль выполнения упражнения	
			Принцип работы системы контроля доступа.	Робокласс	
7	2.11	4	Программирование системы контроля доступа.	Контроль выполнения упражнения	Дистанционно СФЕРУМ
			Тестирование устройства.	Интерактивный тест	
8	9.11	4	Игровая ситуация "Эвакуация"	Соревнования	

9	16.11	4	Технологии измерения пространства. История мер длины. Старинные меры длины на Руси.	Lego Digital Designer	
10	23.11	4	Устройство Робота-измерителя.	Контроль выполнения	Через КВАНТОРИУМ
			Сборка робота-измерителя.	упражненияРобокласс	
11	30.11	4	Сборка робота-измерителя.	Контроль выполнения упражнения	
			Программирование робота-измерителя.	Контроль выполнения упражнения	
12	7.12	4	Программирование робота-измерителя.	Симулятор Virtual Robotics Toolkit https://www.virtualroboticstoolkit.com/	
			Тестирование устройства. Эксперимент: сравнение точности измерений с помощью древнерусских мер длины с показаниями робота- измерителя.	Контроль выполнения упражнения	
13	14.12	4	Технологии авиации.	КОЗ	Через КВАНТОРИУМ
			Знакомство с устройством самолета. Главные части самолета.	Робокласс	
14	21.12	4	Навигационные приборы. Авиагоризонт. Крен и тангаж.	Интерактивный тест	
			Устройство авиасимулятора.	Контроль выполнения	
15	28.12	4	Сборка авиасимулятора.	Презентация	
			Сборка авиасимулятора.	Контроль выполненияупражнения	
16	4.01.2024	4	Программирование авиасимулятора: переменные и начальныепараметры, работа турбин.	Контроль выполнения упражнения	Дистанционно СФЕРУМ
			Программирование авиасимулятора: скорость, крен,тангаж, система сигнализации об опасном уровне тангажа.	Интерактивный тест	

17	11.01	4	Программирование авиасимулятора: одометр, альтиметр, приборная панель.	Платформа Робокласс	
			Тестирование устройства.	Lego Digital Designer	
18	18.01	4	Тестирование устройства. Презентация	Учебная игра	
			Игровая ситуация "Экипаж самолета"	Соревнования	рез КВАНТОРИУМ
19	25.01	4	Итоговое занятие. Защита проектов.	Выставка	
			Технологии эхолокации и поиска объектов. История эхолокации.	Интерактивный тест	
20	1.02	4	Полярная система координат.	Платформа Робокласс	
			Устройство робота-искателя.	Lego Digital Designer	
21	8.02	4	Сборка робота-искателя.	Контроль выполнения упражнения	
			Программирование робота-искателя. Тестирование устройства.	Робокласс	
22	15.02	4	Игровая ситуация "За сокровищами". Составление карты сокровищ.	Контроль выполнения упражнения	
			Технология измерения времени. История измерения времени.	Контроль выполнения упражнения	
23	22.02	4	Устройство аналоговых часов.	Симулятор Virtual Robotics Toolkit https://www.virtualroboticstoolkit.com/	
			Редуктор.	Контроль выполнения упражнения	
24	29.02	4	Сборка аналоговых часов с кукушкой.	КОЗ	
			Сборка аналоговых часов с кукушкой.	Контроль выполнения упражнения	
25	7.03	4	Программирование аналоговых часов с кукушкой.	Контроль выполнения упражнения	
			Тестирование устройства.	Соревнования	

26	14.03	4	Игровая ситуация "Который час".	Учебная игра	
			Технологии наблюдения.	Интерактивный тест	
27	21.03	4	История шпионажа.	Платформа Робокласс	
			Устройство робота-шпиона.	Lego Digital Designer	Через КВАНТОРИУМ
28	28.03	4	Сборка робота-шпиона.	Контроль выполнения упражнения	
			Программирование робота- шпиона. Тестирование устройства.	Робокласс	
29	4.04	4	Игровая ситуация "Подберемся ближе"	Контроль выполнения упражнения	Через КВАНТОРИУМ
			Технологии автоматизации бытовых приборов.	Контроль выполнения упражнения	
30	11.04	4	Кейс Роботы Помощники. История уборочных машин и инструментов.	Симулятор Virtual Robotics Toolkit https://www.virtualroboticstoolkit.com/	
			Устройство робота-уборщика.	Контроль выполнения упражнения	
31	18.04	4	Сборка робота-уборщика.	Контроль выполнения упражнения	
			Программирование робота-уборщика. Тестирование устройства.	Робокласс	
32	25.04	4	Игровая ситуация "Чтобы было чисто".	Интерактивный тест	
			Технология построения различных геометрических кривых.	Платформа Робокласс	
33	2.05	4	Рекурсивные алгоритмы. Устройство спирографа.	Контроль выполнения упражнения	
34	16.05	4	Сборка пирографа.	Контроль выполнения упражнения	
35	23.05	4	Программирование спирографа. Тестирование устройства.	Учебная игра	
36	30.05	4	Игровая ситуация "Спирографический узор" Защита проектов.	Соревнования Выполнение задания. Подведение итогов	

**Календарно-тематическое планирование
3 год обучения**

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1		2	Вводное занятие	Тестирование
2		2	Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием.	Учебная задача
3		2	Знакомство с роботом манипулятором Dobot и его оборудованием.	Учебная игра
4		2	Письмо и рисование. Графический ключ.	Соревнования
5		2	Письмо и рисование. Графический ключ.	Контроль выполнения упражнения
6		2	Письмо и рисование. Графический ключ.	КОЗ
7		2	Подготовка макета и гравировка	Контроль выполнения упражнения
8		2	Подготовка макета и гравировка лазером.	Презентация
9		2	Подготовка макета и гравировка лазером.	Контроль выполнения упражнения
10		2	3D печать.	Соревнования
11		2	3D печать.	Яндекс учебник
12		2	3D печать.	КОЗ
13		2	Знакомство с графической средой программирования.	Мозговой штурм
14		2	Знакомство с графической средой программирования.	Контроль выполнения упражнения
15		2	Знакомство с графической средой программирования.	КОЗ
16		2	Автоматическая штамповка печати.	Контроль выполнения упражнения
17		2	Домино.	Презентация

18		2	Программа с отложенным стартом.	Контроль выполнения упражнения
19		2	Музыка.	Соревнования
20		2	Подключение светодиодов.	Учебная игра
21		4	Штамповка печати на конвейере.	Интерактив
22		2	Укладка предметов с конвейера.	Беседа
23		2	Выработка и утверждение темпроектов.	Учебная игра
24		2	Настройка ОРМ и выполнение проекта (индивидуальные или групповые	Робокласс
25		2	Презентация проектов. Выставка.	Презентация
26		2	Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования.	Контроль выполнения упражнения
27		2	Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования.	Соревнования
28		2	Создание управляющей программы и программирование ОРМ для соревнования. Командные соревнования.	Соревнования
29		2	Заключительное занятие.	Выставка

Планируемые результаты освоения образовательной программы

- обучающиеся овладеют знаниями, навыками и умениями технических приемов и технологий для их использования в творческой деятельности и в выборе будущей профессии.
- смогут применить творческие возможности в области техники, обусловленные личностным потенциалом ребенка;
- научатся свободно владеть специфическими понятиями, атрибутами, терминами;
- сформируется эмоционально - волевое отношение к познанию, постоянное стремление к активной деятельности (трудолюбие);
- выработается бережное отношение к технологической среде и окружающей природе - сформируется представление о будущем профессиональном выборе.

В результате обучения по данной программе обучающиеся:

- научатся различным приемам работы с конструктором, пластмассой и др.
- научатся следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий; собирать узлы и целые конструкции, пользуясь инструкционными чертежами и схемами;
- разовьют внимание, память, мышление, пространственное воображение, мелкая моторика рук и глазомер;
- овладеют навыками культуры труда;
- улучшат свои коммуникативные способности и приобретут навыки работы в коллективе.

Формы аттестации

Виды контроля:

1. Входная диагностика – начало учебного года.
2. Презентация выполненных кейсов
3. Ежедневная практическая работа.

Методы, с помощью которых осуществляется диагностика.

Входная: педагогическое наблюдение, собеседование.

Текущая: устный опрос, практическая работа, игры-задания.

Итоговая: выставка, творческая работа, презентация.

Процесс осмысления результатов обучения по данной программе может проходить в разных формах:

- просмотр и обсуждение работ: в процессе занятия, по прохождении темы;
- выставки-просмотры как внутри коллектива, для родителей, для учащихся других детских творческих коллективов, так и через участие в выставках и конкурсах города и республики;
- игровые задания и конкурсы, способствующие закреплению теоретического материала;
- контрольные задания по теме, представляющие собой практические задания на соблюдение приемов и технологии выполнения различных изделий;
- анкетирование, позволяющее выявить общий уровень развития учащихся.

Педагогом определено три уровня освоения программы высокий, средний, низкий по следующим показателям: теоретические знания, практические навыки, творческие возможности, опыт общения, творческие достижения.

- *Уровень теоретических знаний:* теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы; владение специальной терминологией;
- *Практические навыки:* соблюдение технологии при работе с пластическими и сопутствующими материалами, грамотная композиция, соблюдение правил росписи;
- *Творческие возможности:* самостоятельный поиск образа и выразительных средств, оригинальность решения.
- *Опыт общения* – конструктивное сотрудничество в образовательной деятельности.
- *Творческие достижения* обучающихся и социальная активность – участие в мероприятиях разного уровня.

Характеристика уровней освоения программы.

- *Высокий уровень освоения программы.*
- Обучающийся отлично владеет знаниями и умениями, в соответствии с требованиями программы. Владеет и широко использует различные материалы и техники для реализации своего замысла. Самостоятельно выстраивает план действия, подбирает материал, вносит собственные изменения и дополнения. Соблюдает правила росписи. Обучающийся создает яркий художественный образ, оригинальную композицию. Творчески подходит к заданию. Получает удовольствие от работы, имеет навыки работы при создании коллективных работ. Обучающийся активен и инициативен и заинтересован конкретной деятельностью.
- *Средний уровень освоения программы.*
- Обучающийся владеет основными знаниями и умениями, в соответствии с требованиями программы. Владеет основными техниками изготовления устройств, умеет применять в работе выразительные возможности декоративно-прикладного искусства, деятельность репродуктивная. При выстраивании плана действий, подбора материала прибегает к помощи педагога. Художественный образ воплощается, но при помощи педагога, ребенок получает удовольствие от процесса работы, педагог помогает по ходу ведения работы над композицией.
- *Низкий уровень освоения программы.*
- Обучающийся программу усвоил фрагментарно. Владеет основными техниками работы над кейсами на низком уровне, использует образцы предложенные педагогом. Деятельность репродуктивная. Характерна стереотипная или скопированная композиция, низкая степень детализации в работе. Как правило, ребенок нацелен только на результат и процесс его не интересует, удовольствия от занятий не испытывает. Принимает участие в мероприятиях учреждения.

Форма фиксации результатов.

- Результаты фиксируются по командно и вклад каждого члена команды в работу. Презентация итогов работы над каждым кейсом.

Оценка эффективности программы.

- Для отслеживания эффективности данной образовательной программы проводится мониторинг, включающий в себя отслеживание следующих показателей:
 - а) учет посещаемости и наполняемости групп;
 - б) учет личных достижений обучающихся;
 - в) усвоение обучающимися программы;
 - г) удовлетворенность родителей деятельностью детей;
 - д) профессиональная ориентация обучающихся (поступление бывших учащихся коллектива в учебные заведения).

Условия реализации программы

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Периодические выставки дают детям возможность заново оценить свои работы, ощутить радость успеха. Выполненные на занятиях работы могут быть подарены родителям.

Образовательная программа предусматривает использование компьютерной техники и цифровых устройств в процессе проведения занятия. Использование данного подхода способствует большей наглядности, доступности и таким образом повышает эффективность обучения.

Основными видами деятельности на занятии являются:

- информационно-рецептивная;

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение учебной информации через рассказ педагога, беседу, самостоятельную работу с литературой.

- репродуктивная;

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение образцов изделий, и выполнения работы по заданному

технологическому описанию. Эта деятельность способствует развитию усидчивости, аккуратности и сенсомоторики обучающихся.

- творческая.

Творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся.

Взаимосвязь этих видов деятельности дает обучающимся возможность научиться новым видам прикладного творчества и проявить свои творческие способности.

Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения обучающихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора.

Обучающимся предоставляется право выбора творческих работ и форм их выполнения (индивидуальная, групповая, коллективная), материалов, технологий изготовления в рамках изученного содержания.

По результатам работ будет создаваться фото - материалы, которые можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Кадровое обеспечение программы

По данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Подготовка занятий и его реализация осуществляется педагогом дополнительного образования в рамках его должностных обязанностей. В ходе подготовки к данным занятиям возможна консультативная помощь родителей, педагога-психолога и педагогов образовательного учреждения, которое посещает ребенок.

Учебно-методическое обеспечение.

Программа содержит как теоретическую, так и практическую части. С помощью теоретического материала происходит погружение в тему, на него будет опираться вся практическая работа. Однако указанные в учебно-тематическом плане часы теории предполагаются не только в начале изучаемой темы, но и в течение всей работы – пояснения педагога, чтение отрывков текстов из литературных произведений, необходимые описания, зрительный и звуковой ряд должны постоянно сопровождать процесс творческой деятельности.

Программа предполагает различные *формы* проведения занятий:

- беседа,
- экскурсия,
- дискуссия,
- практическая деятельность (индивидуальная и коллективная работа учащихся над заданием).

В начале каждого блока предполагается занятие-беседа – теоретическое усвоение знаний учащимися. Занятие-экскурсия поможет учащимся создать целостное впечатление об обсуждаемом предмете, а занятие-дискуссию уместно будет провести после экскурсии, чтобы учащиеся поделились приобретенными знаниями и впечатлениями, выразили свою точку зрения на тот или иной вопрос. Практическая деятельность учащихся в начале изучения темы является индивидуальной, а в завершении каждого блока учащиеся создают коллективную работу. Коллективные формы работы могут быть разных видов: работа по группам; индивидуально-коллективный метод работы, когда каждый выполняет свою часть для общего панно. Коллективная работа это подведение итога темы и возможность полного и

многогранного её раскрытия, когда усилия каждого, сложенные вместе, дают интересную и целостную картину. Программа подразумевает и проектную деятельность учащихся, при которой ребенок не только создает свое изделие, но и проводит исследование по выбранной теме.

Периодические выставки дают детям возможность заново оценить свои работы, ощутить радость успеха. Выполненные на занятиях работы могут быть презентованы родителям.

Образовательная программа предусматривает использование компьютерной техники и цифровых устройств в процессе проведения занятия. Использование данного подхода способствует большей наглядности, доступности и таким образом повышает эффективность обучения.

Основными видами деятельности на занятии являются:

- информационно-рецептивная;

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение учебной информации через рассказ педагога, беседу, самостоятельную работу с литературой.

- репродуктивная;

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение образцов изделий, и выполнения работы по заданному технологическому описанию. Эта деятельность способствует развитию усидчивости, аккуратности и сенсомоторики обучающихся.

- творческая.

Творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся.

Взаимосвязь этих видов деятельности дает обучающимся возможность научиться новым видам прикладного творчества и проявить свои творческие способности.

Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения обучающихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора.

Обучающимся предоставляется право выбора творческих работ и форм их выполнения (индивидуальная, групповая, коллективная), материалов, технологий изготовления в рамках изученного содержания.

Материально-техническое обеспечение программы.

Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов.

Наборы:

- конструктор LEGO Mindstorms NXT 2.0 EV3 – 2 шт.;
- ресурсный набор – 4 шт.;
- конструкторы: Lego, Vex, Arduino, Bioloid
- программный продукт – по количеству компьютеров в кабинете;
- поля для проведения соревнования роботов – 3 шт.;
- зарядное устройство для микроконтроллеров – 7 шт.;
- ящик для хранения конструкторов – 4 шт.;
- конструктор fischertechnik (механика и статика) - 4 шт.

Список литературы и электронной информации для педагога

1. **С. А. Вортников.** «Информационные устройства робототехнических систем». Робототехника. Издательство МГТУ.
2. **Д. Г. Копосов.** «Первый шаг в робототехнику». Практикум. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» 2017 г.
3. **Д. Г. Копосов.** «Первый шаг в робототехнику». Рабочая тетрадь. Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2016 г.
4. **В. Н. Халамов (рук.) и др.** «Fischertechnik - основы образовательной робототехники». Челябинск, 2019г.
5. **С. А. Филиппов.** «Робототехника для детей и родителей». Санкт-Петербург «НАУКА» 2017
6. **А. В. Литвин.** «Организация детского объединения по робототехнике: методические рекомендации». Москва, Изд.-полиграф. Центр «Маска», 2015 г.
7. **А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина.** «Уроки Лего-конструирования в школе». Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020 г.
8. **Н. А. Криволапова.** «Основы робототехники». Учебное пособие
9. **О. Н. Новрузова.** «Педагогические технологии в образовательном процессе». Издательство «Учитель», Волгоград, 2018 г.
10. **Н. А. Казакова.** «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей».
11. **Л. Н. Буйлова.** «Современные педагогические технологии в дополнительном образовании детей». – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2020.
12. **В. П. Голованов.** «Методика и технология работы педагога дополнительного образования». – М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2018.
13. **В. Н. Иванченко.** «Занятия в системе дополнительного образования детей». Ростов: Изд-во «Учитель», 2020.
14. **В. В. Конова, Г. А. Маланчик.** «Инновационные педагогические технологии. Метод проектов в образовательном процессе». Методические рекомендации. – Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников. Красноярск, 2019.

Для детей и родителей

1. Ананьевский М. С., Болтунов Г. И, Зайцев Ю. Е., Матвеев А. С., Фрадков А.Л., Шиегин В. В.. Под ред. А. Л.Фрадкова, Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетикеСПб.: Наука, 2017.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Филиппов С. А., Робототехника для детей и родителей.. СПб: Наука, 2015.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2015.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ:

1. <http://roboforum.ru/>
2. <http://robotics.su/>
3. <http://robot.paccbet.ru/>
4. <http://techvesti.ru/>
5. <http://ru.wikipedia.org/>
6. <http://www.airobot.ru>
7. <http://www.alfarobot.ru/>
8. <http://www.bestrobots.ru/>
9. <http://www.insu.ru/>
10. LEGO Technic «Tora no Maki»
11. <http://learning.9151394.ru/>
12. <http://www.mindstorms.su/>
13. Одно- Lego.ru
14. www.prorobot.ru
15. www.mindstorms.su
16. [http://www.nnxt.blogspot.ru/-](http://www.nnxt.blogspot.ru/)
17. <http://www.lego.com/education/>

Приложение1 Оценочные материалы

Механизм оценивания образовательных результатов
Оцениваемые параметры:

Уровень оценивания	Уровень теоретических знаний	Уровень практических навыков и умений. Работа с инструментами, техника безопасности	Способность изготовления моделей роботов.
Низкий	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию.
Средний	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.
Высокий	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.	Четко и безопасно работает инструментами.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов.

Задания для проведения промежуточной аттестации параметров развития детей.

1 год обучения

Видео-урок «Знакомство с программой- тренажером Scratch 2.0» (дистанционно). <https://www.youtube.com/watch?v=tnu5O6oPCCk> Создание анимации реализуется в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Scratch 2.0, созданной специально для детей с 8 до 15 лет. Данная платформа создана как продолжение идей Lego Mindstorms Education, позволяя ученикам изучить и закрепить основы программирования и алгоритмизации, что безусловно важно для робототехники.

Публикация материала, общение и текущий контроль: через Электронный журнал, vatsan, Discord, эл. почту.

Текущий контроль: результатом проделанной работы ученика является запрограммированная модель Робота

Оценочный лист

№	ФИ учащегося	Результаты по уровням		
		Выполнение заданий по разделам		
1	Иванова Татьяна	средний	высокий	средний
2				

Высокий уровень – полностью владеет навыками и умениями, использует, самостоятельно работает с ..., самостоятельно составляет и выполняет

Средний уровень – испытывает затруднения в применении навыков и умений, использует, испытывает затруднения в

Низкий уровень – пользуется помощью педагога, использует,

Итоговая аттестация-это выявление результативности усвоения учащимися содержания всей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «.....».

Итоговая аттестация учащихся проходит в форме(просмотра и обсуждения работ, соревнований, выставок, защиты творческих проектов, участия в РНПК и др.).

Задания для проведения итоговой аттестации параметров развития детей.

1 год обучения

Модуль программы	Задание
	Творческая работа. Выполнение работы на свободную тему
	Творческая работа. Выполнение работы на свободную тему

Оценочный лист по результатам просмотра работ

№	ФИ учащегося	Результаты по уровням		
		Выполнение заданий по разделам		
		Креативность в выполнении практических заданий.	Самостоятельность в творческой работе.	Аккуратность и ответственность в работе.
1	Иванова Татьяна	средний	высокий	средний

Креативность в выполнении практических заданий:

Низкий уровень - учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

Средний уровень - выполняет в основном задания на основе образца;

Высокий уровень - выполняет практические задания с элементами творчества.

Самостоятельность в творческой работе.

Низкий уровень - учащийся испытывает серьезные затруднения при работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.

Средний уровень - выполняет работу с помощью педагога или родителей;

Высокий уровень изготавливает работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей.

Аккуратность и ответственность в работе.

Низкий уровень – удовлетворительно

Средний уровень – хорошо

Высокий уровень – отлично.

Протокол промежуточной/итоговой аттестации

Название объединения: _____

ФИО педагога _____

№	ФИ учащегося	Форма аттестации	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1	Иванова Татьяна	Зачет	+		
ИТОГО:					

Тестовые задания 1 год обучения:

1. Сколько датчиков входит в стандартный комплект:

- «4»;
- «5»;
- «6».

2. Соблюдать правила техники безопасности ТБ:

- обязательно;
- не обязательно;
- желательно;

3. Сколько цветов различает датчик:

- «4»;
- несколько.

4 Найди лишнее слово:

- винт;
- шестеренка;
- ось.

5 Соблюдать правила техники безопасности ТБ на занятиях:

- необходимо всегда;
- после напоминания учителя;
- иногда.

6 Как называется средство измерения числа оборотов за единицу времени?:

- одометр;
- курвиметр;
- тахометр.

7 Задание КЕЙС

Участники должны собрать и запрограммировать одного из роботов («Голодный аллигатор», «Обезьянка барабанщица», «Рычащий лев»).

ИЛИ

8 Задание

Сборка модели по инструкции.

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Сроки	Мероприятие
1	ноябрь	Общешкольная выставка Лего
2	декабрь	Районные соревнования роботов
3	январь	Районная выставка Робо
4	Февраль	НПК
5	март	Районная техническая выставка
6	май	Школьная выставка моделей Лего «Военная техника»

ПЛАН РАБОТЫ С РОДИТЕЛЯМИ

№	Сроки	Мероприятие
1	сентябрь	Организационное родительское собрание
2	ноябрь	Открытое занятие для родителей. Изучение удовлетворенности родителей деятельностью кружка
3	март	Открытое занятие для родителей
4	май	Итоговое занятие для родителей

Кейс «Робот уборщик»

Теория: Введение в кейс, наводящими вопросами приводим детей к проблемной ситуации (какое время года? Что бывает в это время(если на улице осень или зима)? Ответы типа: Осень, падают листья, опасность на тропинках можно упасть и т.д.)

Сформирование команды для работы над кейсом. Для наглядности также можно нарезать листочки и создать макет дороги в кабинете, дети визуалью будут видеть проблему с которым они должны работать.

Задание для каждой команды: выявить цель, задачи, нарисовать какое решение они могут предложить с тем оборудованием которое есть в кабинете, далее каждая команда презентует схему проблемы а также ее решение, что бы сформировалось представление каким должен быть робот.

Практика: разбор задач командой и преступление к Сборке робота.

В ходе работы ученики научатся: командной работе, взаимодействие между детьми, использовать различные датчики на мобильных роботах, схематизировать, структурировать, дата скаутинг, программировать. Демонстрация уборки на макете. Презентация.

Для проекта или разработки

1. Суть проекта заключается в том, чтобы создать компактную модель робота для автоматизации условной работы по уборке дорожки. В процессе создания машины развиваются навыки анализа практической задачи, приобретаются навыки по одновременному управлению несколькими электродвигателями, изучаются принципы использования датчиков линии.
2. Проект позволяет решить проблему большой затраты времени на уборку территории определенной категории.
3. Проект отвечает на вопросы:
 - Как выполнять одновременное управление тремя коллекторными электродвигателями с помощью программируемого контроллера?
 - Как использовать датчик линии для траекторного ориентирования робота?
 - Как организовать вращение очистительной щетки независимо от вращения колес шасси?

Этапы работы



Всю работу по созданию модели робота следует проводить в несколько этапов.

Планирование

В процессе планирования необходимо составить план реализации проекта. Для этого потребуются определить направления в работе над проектом, а также определить очередность действий и этапы по реализации проекта для того, чтобы достичь цели. Оцените перечень доступных для реализации проекта деталей и устройств. От этого будет зависеть последовательность действий при работе над проектом. Проанализируйте задачу и спрогнозируйте способы ее решения. Можно составить необходимую структуру робота и сделать эскиз будущей конструкции.

Материалы

Материалы

1. Батареи питания или аккумуляторы пальчиковые (типа АА).

Оборудование:

1. Макетная плата на 400 точек.
2. Набор проводов и перемычек.
3. Детали для сборки робота (рама, уголки)
4. Коллекторные электродвигатели.
5. Плата контроллера, драйвер моторов и необходимые электронные модули.
6. Крепеж.

Советы для создания и тестирования вашего проекта

- Убедитесь, что у вас есть все детали и устройства для построения модели робота-уборщика.
- При сборке робота соблюдайте технику безопасности и следите за правильностью электрических соединений.
- Не подключайте питание к управляющей электронике, пока робот не будет полностью собран.
- Попробуйте собрать робота с использованием макетной платы, а затем используя готовые электронные модули. Оцените в каком случае получается более удобная конструкция или более гибкая конструкция.

Доработка конструкций

Какие конструктивные решения позволили организовать работу робота по уборке территории?

Что вы использовали для привода щетки уборщика?

Что можно сделать, чтобы робот работал более плавно?

Требуется ли изменение конструкции после тестирования устройства?

Обсуждение

Первый блок вопросов:

Опишите / расскажите, работает ли ваше устройство, так как вы задумали?

Что можно еще изменить в проекте, чтобы робот убирал большую площадь?

Что сделать, чтобы робот убирал дольше на одном комплекте батарей питания?

Что Вы изменили в конструкции робота после тестирования?

Как в дальнейшем можно улучшить конструкцию вашего устройства?

Второй блок вопросов (примерные):

- Загрузите финальную фотографию или видео вашего устройства и опишите, что именно делает его уникальным?
- Если устройство было усовершенствовано, то расскажите, что произошло, когда вы что-то добавили или изменили?
- Что бы Вы хотели сделать с устройством еще, чтобы оно приобрело дополнительные функции и возможности?

3. Кейс «Поводырь для слабовидящих»

Теория: Знакомство с кейсом, демонстрация проблемы (можно соорудить очки из лего для демонстрации как трудно передвигаться людям с проблемами зрения да и вообще отсутствием). Разбиение на новые команды что бы прошлая команда поменялась полностью. Игра «алгоритм» (не подходит для слабослышащих) одному из учеников завязывают глаза и далее каждый из команды по очереди говорят одну команду чтобы ученик с завязанными глазами мог пройти определенный маршрут, заданный учителем. Игра познакомит их с проблемой наглядно и укрепит команду (нужно быть внимательным что бы дети не поранились! Лучше реализовать что бы здоровый ученик выполнял команды, а дети с овл команду отдавали).

Для тех кому не подходит игра можно другие игры на командообразование или связанная с проблемой.

Схематизация проблемы, цель, задачи. Обдумать решение какое они могут предложить, презентация схемы цели задач и решения. Какие датчики используют, принцип работы устройства.

Практика:

Изучение какие виды уже есть различных поводырей, какой вариант будет самым лучшим, сборка конструкции, добавление различных датчиков, программирование, презентация(демонстрация).

Кейс «Кормушка»

Теория: для того что бы привести ребят к проблеме задаем им вопросы с далека (есть ли у кого то дома животные? Какое? Бывает ли так что все уезжают из дома и кормить (животное) некому? Постоянно получается во время кормить? Проблемно ли это?

Вопросами знакомим ребят с проблемой для дальнейшей работы с ними.

Разбиваем на команды.

Как только проблема конкретна начинаем работу над постановкой цели и задач, для наглядности можно схематизировать проблему.

Каждая команда рисует и набрасывает идеи как должно быть решение.

Презентация идей каждой командой.

Практика: каждая команда формирует список задач, учитель направляет детей что бы была логика в последовательности. Далее ученики выбирают себе посильную задачу и начинают работу над сбором конструкции кормушки. Использование различных датчиков смотря какие задачи будут придуманы, расчет времени для кормления, программирование, презентация.

Кейс «Кодовый замок»

Теория: как обычно приводим детей наводящими вопросами к проблеме нашего кейса. Есть ли у них важные вещи которые нужно сберечь? Куда обычно прячут их? Какие бывают замки? Почему в банках и подобных местах безопаснее всего?

У вас бывает так что вы начинаете собирать робота, заканчивается занятие вы положили не доделанного робота чтоб потом собрать, но когда пришли он уже разобран. Для того чтобы сохранить роботы которые собирают дети давайте каждая команда придумает свой кодовый замок с использованием различных датчиков. Схематизация постановка цели и задач каждая команда индивидуально, презентация идеи.

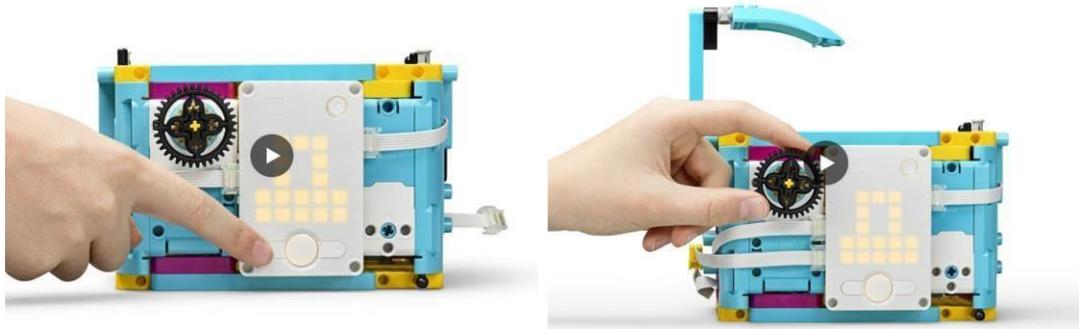
Практика: дети в практической части познакомятся с видами замков, сейфов, какие датчики можно использовать в качестве ключа. Сборка собственной модели замка. Конструирование механизмов, редуктор, программирование, презентация работы.

Начало обсуждения

Начните обсуждение способов испытаний и ремонта различных устройств, задав соответствующие вопросы, например следующие.

- Кто-нибудь может привести пример охранного устройства?
- Что делает пароль надёжным или слишком простым?
- Что такое условие?
- Что произойдёт, если кто-нибудь взломает ваш пароль?
- Как оценить надёжность пароля?
- Что такое объединённый условный оператор?

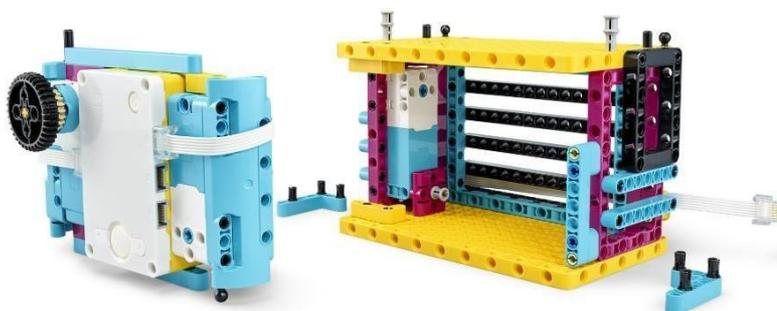
Предложите учащимся посмотреть видеоролики из ПО SPIKE PRIME, чтобы понять, что от них требуется.



Советы по сборке

Сборка в парах. Разделите задания по сборке между членами команды, чтобы каждый из них активно участвовал в процессе конструирования:

- Учащийся А: Дверца сейфовой ячейки
- Учащийся В: Корпус сейфовой ячейки
- Учащийся С: Программирование



Кейс «Командные соревнования»

Постановка задачи (проблемная ситуация)

Как вы думаете, какие движения может выполнять Приводная платформа?

Приведите примеры предметов, с которыми взаимодействуют игроки в большинстве игр (эстафет)?

Как думаете, будет ли проще победить во время гонки, если передвигаться по линии?

Начало обсуждения

1) Ключ к успеху — преодоление всех препятствий на поле соревнований роботов. Начните обсуждение, попросив учащихся:

- описать тактику, используемую в их любимом виде спорта;
- перечислить все движения, которые, по их мнению, может выполнять Приводная платформа.

Предложите учащимся посмотреть этот видеоролик из ПО SPIKE PRIME, чтобы понять, что от них требуется.



2) Используйте следующие идеи, чтобы начать обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы.

- Попросите учащихся вспомнить, где используются роботы, способные перемещать различные объекты.
- Расскажите учащимся, как можно использовать различные датчики для обнаружения предметов, а дополнительные моторы и манипулятор — для их перемещения.
- Объясните, что учащимся необходимо запрограммировать автономного робота. Спросите, почему автономный режим крайне необходим для участия в соревнованиях.

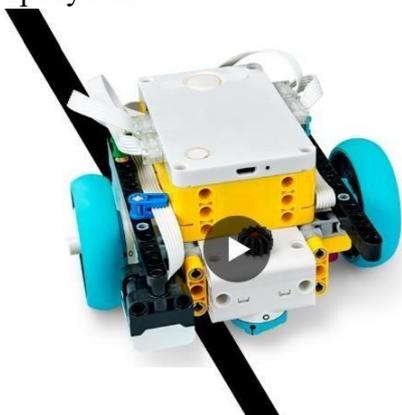
Предложите учащимся посмотреть этот видеоролик из ПО SPIKE PRIME, чтобы понять, что от них требуется.



3) Используйте следующие идеи для начала обсуждения площадок для соревнований и линий, которые на них используются.

- Попросите учащихся подумать, как можно использовать такие линии, чтобы написать более эффективные программы для Приводной платформы.
- Расскажите о различных видах линий и их пересечений:
 - ▷ тонких линиях;
 - ▷ прямых углах;
 - ▷ Т-образных пересечениях;
 - ▷ прерывистых линиях;
 - ▷ чёрных линиях, пересекаемых цветными линиями.

Предложите учащимся посмотреть этот видеоролик из ПО SPIKE PRIME, чтобы понять, что от них требуется.



Кейс «Роботы помощники. Социальные роботы»

Постановка задачи (проблемная ситуация)

Подумайте, сколько времени вы проводите сидя за партой, за компьютером, смотрите телевизор или играете видеоигры?

Как вы считаете, нужно ли регулярно делать перерывы и двигаться? Почему?

Получается ли у вас считать количество упражнений, сделанных во время тренировки?

Когда спортсмены тренируются, они обычно выполняют повороты, подходы или программы. Можете ли вы привести примеры, объясняющие эти термины?

Начало обсуждения

1) Обсудите, насколько важно двигаться и делать физические упражнения в течение дня. Задайте соответствующие вопросы, например следующие:

- Как часто необходимо вставать и двигаться, если вы проводите много времени сидя?
- Помогают ли растяжка и зарядка сжигать калории?
- Какие виды упражнений помогают оставаться в форме?
- Вы всегда делаете перерывы в течение дня или иногда забываете про них?

2) Поговорите о физических упражнениях.

- Поговорите о программах тренировок для спортсменов, восстановлении после травм, комплексах упражнений для пожилых людей и т. д.
- Познакомьтесь с функцией подсчёта, попросив учащихся вспомнить, где они встречали функции подсчёта в повседневной жизни:
 - ▷ подсчёт количества писем электронной почты;
 - ▷ подсчёт количества лайков в социальных сетях;
 - ▷ подсчёт количества свободных мест на парковках
- Попросите учащихся дать определение переменной.

Предложите учащимся посмотреть эти видеоролики из ПО SPIKE PRIME, чтобы понять, что от них требуется.



Советы по сборке №1

Сборка в парах. Разделите задания по сборке между членами команды, чтобы каждый из них активно участвовал в процессе конструирования:

- Учащийся А: верхняя часть Робота-танцора
- Учащийся В: нижняя часть Робота-танцора.



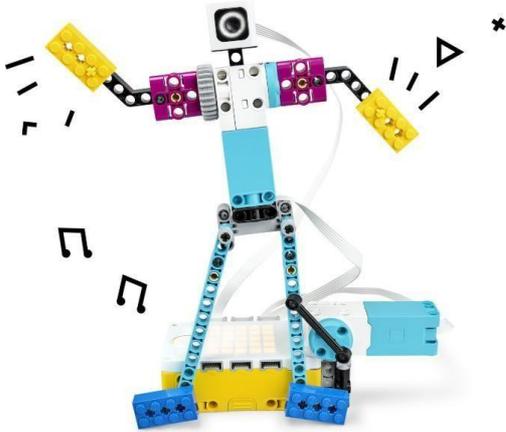
Синхронные движения

Синхронизировать движения означает привести их в соответствие с одним определённым ритмом. Например, в музыке и танцах зачастую для воспроизведения каждого звука или движения требуется всего одна секунда.

На этом занятии мы будем синхронизировать самые разные движения:

- Движения ног

- Движения рук
- Мигание пикселей на световой матрице
- Различные звуки и сигналы



Дополнительные функции

Подключение третьего мотора и ультразвукового датчика даёт ещё больше возможностей для синхронизации. Пример:

- движение третьего элемента;
- мигание светового индикатора датчика расстояния.



Персонализируйте модель

Предложите учащимся персонализировать своих роботов, добавив к моделям дополнительные элементы.