

Муниципальное казенное учреждение
дополнительного образования
Центр дополнительного образования детей
города Вятские Поляны Кировской области
612964, Кировская область, г. Вятские Поляны, МРЦ, д.4
тел.: (883334) 6-15-09, 6-15-91
e-mail: vpdod@mail.ru

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 1
от 31.08.2020 г.

«Утверждаю»
Директор МКУ ДО ЦДОД
 О. С. Евдокимова
Приказ № 119 от 31.08.2020 г.



«Робототехника»
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
для детей 9 – 10 лет
срок реализации программы 2 года

Автор:
Таукчи Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Вятские Поляны
2020 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» ориентирована на создание необходимых условий для личного развития обучающихся и их дальнейшего профессионального самоопределения.

Также данная программа направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в научно-техническом творчестве. В настоящее время идет мощное развитие электроники, механики, программирования и нанотехнологии. Это в свою очередь дает толчок для развития компьютерных технологий и робототехники. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, будут высоко востребованы во многих сферах деятельности. Государственный запрос на технически грамотную молодежь и на развитие технической составляющей в образовании уже отражен в таких документах как:

– Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.

– Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" на 2013-2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 295.

– Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

– Стратегическая инициатива "Новая модель системы дополнительного образования", одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г.

– Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11).

Поэтому закладывать начальные знания и навыки в области автоматизации, робототехники; формировать у детей основы

технического мышления, знакомить с приемами технического творчества необходимо уже сейчас. Таким образом, **актуальность** предлагаемой программы «Робототехника» очевидна.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии Lego Mindstorms Education NXT и EV3.

Образовательная программа по робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики 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.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе ее реализации учащиеся познакомятся с миром техники и высоких технологий. Использование на занятиях конструктора Lego Mindstorms позволяет сделать процесс обучения эффективным и наглядным, способствует высокой активности детей и прочному усвоению знаний.

Новизна образовательной программы

Инновационность программы заключается во внедрении в содержательную часть программы системы тренинговых и конкурсных мероприятий, а также системы интерактивных упражнений, заданий и игр на ресурсном сервисе Learning Apps.

Цель и задачи образовательной программы

Цель – развитие познавательного интереса обучающихся к технике и высоким технологиям посредством конструктора Lego Mindstorms.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с принципами работы простых механизмов;
- обучить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств из конструктора Lego Mindstorms;

Развивающие:

- развивать пространственное мышление;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в коллективе;
- воспитывать терпение, усидчивость, аккуратность в работе, умение доводить дело до конца.

Сроки реализации программы, возраст детей

Возраст обучающихся: 9-10 лет;

Состав групп – разновозрастной;

Количественный состав групп:

1-2 год обучения – 12 - 15 человек.

Принцип набора в группы – свободный. Зачисление на первый или второй модуль в соответствии с уровнем опыта работы с конструктором Lego Mindstorms.

Длительность одного академического часа – 45 минут.

Срок реализации программы – 2 года.

Первый и второй год обучения: годовая нагрузка 108 часов – 1 год, 108 часов - 2 год.

Педагог имеет возможность изменять учебную нагрузку в зависимости от особенностей организации образовательного процесса, адаптируя количество практических занятий и их содержание.

Обучение идет по принципу разноуровневости и усложнения. Модуль «Привет, робот!» (1 и 2 год обучения) является ознакомительным. Освоив его, обучающийся может продолжить свое образование в других кружках схожей среды.

Особенности организации образовательного процесса.

Для эффективной организации учебно-воспитательного процесса используется оптимальное сочетание методов, приемов и форм обучения.

Для сообщения учебной информации используются следующие методы:

- словесный: рассказ, беседа, объяснение, поощрение, убеждение;
- наглядный: демонстрация презентаций, видео роликов, готовых моделей, использование инструкций для конструирования, показ действий педагогом;
- репродуктивный: показ образцов правильного выполнения работы, пробные упражнения, контроль и регулирование действий, оценка действий.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- практический: самостоятельное изготовление моделей;
- проблемный: создание проблемных ситуаций, проблемное изложение, формирование и доказательство гипотез;
- частично-поисковый: самостоятельная работа по заданной теме;
- экспериментальный: наблюдения, лабораторная работа.

Метод контроля и самоконтроля: самостоятельная работа, самоконтроль, самооценка, участие в соревнованиях.

Применение традиционных форм организации позволяет сформировать необходимые знания, умения и навыки по предмету: вводное занятие; занятие по изучению нового материала; занятие по закреплению знаний, умений и навыков; занятие практической и самостоятельной работы; комбинированное занятие.

Нетрадиционные формы занятий: занятие-соревнование, занятие-конкурс, игровое занятие, мастер-класс. В программе «Робототехника» прослеживается система занятий в виде тренингов и конкурсов.

В дни школьных каникул, по традиции, организуются различного рода «Robotbatl», которые помогают ребятам не только подготовиться к выездным соревнованиям, но и несут важную воспитательную направленность. Дети учатся работать в группе, лучше узнают друг друга, развивают коллективные навыки.

Программа обучения предусматривает использование индивидуальных, групповых и коллективных форм обучения.

Контроль знаний и умений

Предварительный (стартовый) контроль – осуществляется в начале обучения в форме диагностики уровня знаний и умений работы с конструктором Lego Mindstorms NXT или EV3. В ходе опроса ребенка выявляются его способности для зачисления на первый, второй год обучения первого модуля или второй модуль. (Приложение 1).

Текущий (промежуточный) контроль – осуществляется дважды в год. В течение всего срока обучения каждый обучающийся обязательно участвует в разработке творческих заданий. Наиболее приемлемые формы диагностики – анализ и самоанализ выполненных работ. Так же осуществляется наблюдение за выполнением практических заданий, тестирование по теоретическим вопросам программы. При прохождении второго модуля учитываются результаты участия учащихся в соревнованиях.

Данные диагностики заносятся в диагностическую карту (Приложение 2 и 3).

Итоговый контроль – проводится в конце каждого модуля.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: наблюдение; выполнение итогового теста; соревнования и конкурсы; отзывы родителей учеников. (Приложение 8 и 12).

Критерии оценки результативности

Модуль «Привет, робот!» (1-2 года обучения).

- высокий уровень (отлично):

Обучающийся самостоятельно и без ошибок осуществляет сборку технического устройства из конструктора LEGO по инструкции. Проявляет

творчество и фантазию при конструировании собственных моделей. Уверенно работает в программной среде EV3. Может написать несколько вариантов программы. Проводит испытания работы робототехнических устройств и вносит коррективы в конструкцию и программу. Выполняет задание повышенной сложности.

- средний уровень (хорошо):

Обучающийся справляется с конструированием моделей по инструкции, иногда допуская ошибки. Самостоятельное конструирование вызывает затруднения, просит показать пример конструкции. Средний уровень проявления творчества и фантазии, включается в процесс творчества только под руководством педагога. Знает основные блоки программы EV3, может написать простые программы для работы робота. Возникшие ошибки в работе, при испытании робототехнических устройств, не всегда диагностирует самостоятельно, обращается за помощью. Выполняет основное задание занятия.

- низкий уровень (удовлетворительно):

Обучающийся испытывает затруднения при конструировании робототехнических устройств по готовым схемам или самостоятельно. Не проявляет творческую активность при работе. Не может самостоятельно написать программу для управления роботом.

Слабо ориентируется в программной среде, допускает ошибки, путает назначение блоков.

Примечание: каждый обучающийся оценивается индивидуально по каждому показателю.

Предполагаемый результат изучения курса

Форма диагностики	Ожидаемый результат
Наблюдение, итоговое тестирование	<p>Первый модуль «Привет, робот!» (1-2 год обучения)</p> <p><u>Должен (может) знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые блоки среды программирования Lego Mindstorms Education EV3; - принцип работы простых механизмов; <p><u>Должен (может) уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сборку робототехнических средств с использованием конструкторов; - работать в графической среде программирования Lego Mindstorms Education EV3;

Условия реализации программы

1. Компьютерный класс с доступом в Интернет.
2. Наборы конструкторов: конструктор Робот Lego "ПервоРобот NXT" 9797 и Lego Mindstorms EV3.
3. Средний ресурсный набор для базового конструктора.
4. Поля для соревнований роботов Lego Mindstorms.
5. Lego Mindstorms Education EV3. Программное обеспечение для настольного компьютера. Лицензия на класс.
6. Интерактивная доска.
7. Зарядное устройство для конструктора.
8. Ящик для хранения конструкторов.

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Модуль «Привет, робот!»

1 год обучения

№ п/п	Раздел	часы			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение.	1	0,5	0,5	Тестирование (приложение 4).
2	Знакомство с конструктором.	2	1	1	Тестирование (интерактивное пособие «Детали конструктора LEGO MINDSTORMS»)
3	Первая модель.	2	0,5	1,5	Тестирование (интерактивное пособие «Блоки программы Lego Mindstorms EV3»)
4	Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3.	17	8,5	8,5	Тестирование (интерактивное пособие «Зубчатая передача»)
5	Конструирование простых механизмов.	30	8	22	Тестирование (интерактивное пособие «Электронные компоненты Lego Mindstorms» 2. Тест «Модели с датчиками» (приложение 5)
6	Модели с датчиками.	27	5,5	21,5	Наблюдение (приложение 11)
7	Состязания роботов.	21	0,5	20,5	Наблюдение (приложение 11)
8	Воспитательный блок	6	-	6	Наблюдение (приложение 11)
9	Итоговое занятие	2	-	2	
	ИТОГО	108	25	83	

**Учебно-тематический план
2 год обучения**

№ п/п	Раздел	Часы			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие.	2	0,5	1,5	Тестирование (интерактивное пособие- кроссворд «Детали Лего»)
2	Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3.	36	15,5	20,5	Тестирование (приложение 6)
3	Модели с датчиками.	24	6	18	Тестирование (интерактивное пособие «Датчики конструктора Lego Mindstorms».
	Конструирование простых механизмов.	16	8	8	Наблюдение (приложение 10)
4	Составление программ.	11	-	11	Наблюдение (приложение 7)
5	Состязания роботов.	12	-	12	Наблюдение (приложение 11)
6	Воспитательный блок.	6	-	6	Наблюдение (приложение 11)
7	Итоговое занятие.	1	1	-	Итоговый тест (приложение 8)
	ИТОГО	108	31	77	

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание программы 1 года обучения

1. Введение

Теория.

Что такое робот. Виды роботов. Основные части роботов. Мультимедийная презентация «Что такое робот. Виды роботов». Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Демонстрация работы готовых моделей роботов из конструктора Lego Mindstorms. Правила техники безопасности.

Практика.

Робот футболист. Состязание «Серия пенальти по робофутболу».

2. Знакомство с конструктором

Теория

Конструктор Lego Mindstorms Education NXT и EV-3.

Основные детали: конструкционные, соединительные и электронные. Конструкционные детали: балки, оси, шестеренки, колеса и др. Соединительные элементы: штифты, втулки, поперечные блоки. Электронные компоненты: моторы, управляющий блок, датчики. Правила работы с конструктором.

Включение и выключение управляющего блока. Подключение двигателей и датчиков (порты). Структура меню NXT и EV3.

Практика

Игра «Слепой близнец». Раскладывание деталей по ячейкам коробки конструктора.

3. Первая модель

Теория

Правила работы с инструкциями. Правила сборки модели.

Практика

Сборка модели с одним мотором. Управление моделью с помощью второго мотора. Интерактивное пособие «Детали конструктора LEGO MINDSTORMS».

4. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3

Теория

Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3. Стартовая страница. Создание нового проекта. Начало программы. Палитра с программными блоками. Загрузка программы в управляющий блок NXT и EV3.

Блок Рулевое управление. Назначение, настройка длительности, мощности и направления движения. Движение с ускорением.

Блок Большой мотор. Программирование поворотов: плавного, на месте, выполняемого одним и двумя моторами. Алгоритм движения по кривой линии. Алгоритм для движения робота по сторонам квадрата.

Понятие градусы. Программирование длительности движения в градусах.

Датчик касания. Блок Ожидание. Программирование датчика касания. Блок Звук.

Использование звуковых файлов и звуков.

Использование экрана управляемого блока NXT и EV3. Режимы работы блока Экран.

Создание мультфильмов в программе Lego Mindstorms Education EV3.

Определение цикла. Примеры циклов из жизни. Блок Цикл. Использование блока Цикл в программе. Бесконечный цикл. Выход из цикла по заданному числу повторений и по времени.

Условный оператор. Блок Переключатель. Настройки блока. Использование в программе нескольких блоков Переключатель.

Практика

Создание нового проекта. Работа с программными блоками. Перетаскивание и удаление блоков. Загрузка программы с компьютера на блок NXT и EV3 .

Настройка блока Рулевое управление. Программирование движение робота: вперед, назад, с различной мощностью. Конструирование робота «Пятиминутка».

Выполнение различных поворотов: плавного, на месте, выполняемого одним и двумя моторами. Движение робота по кривой линии. Движение робота по сторонам квадрата. Настройка блока Ожидание/Датчик касания.

Создание звуковых файлов. Конструирование фантастического животного.

Работа с блоком Экран: вывод на экран готовых изображений. Создание мультфильма с использованием управляемого блока NXT или EV3.

Задания по программированию с использованием блока Цикл.

Программы с использованием блока Переключатель. Программа для пульта управления роботом.

Интерактивное пособие «Блоки программы Lego Mindstorms EV3».

5. Конструирование простых механизмов

Теория

Зубчатая передача, её назначение. Мультимедийная презентация «Зубчатая передача». История появления. Шестеренка. Ведущая и ведомая шестеренка. Направление движения шестеренок.

Повышающая зубчатая передача. Порядок крепления шестеренок. Мультимедийная презентация «Волчок».

Понижающая зубчатая передача. Порядок крепления шестеренок.

Полный привод. Назначение и преимущества. Порядок крепления шестеренок. Коническая зубчатая передача. Назначение. Способы крепления шестеренок конструктора Lego Mindstorms. Червячная зубчатая передача. Принцип работы. Мультимедийная презентация «Червячная передача. Коническая передача».

Кулачковый механизм. Основные элементы кулачкового механизма, преимущества и недостатки. Демонстрация видео работы кулачкового механизма. Мультимедийная презентация «Кулачковый механизм».

Рычаг. Правило рычага. Демонстрация опытов. Мультимедийная презентация «Рычаг».

Практика

Конструирование робота- гонки с повышающей зубчатой передачей. Проведение состязания на скорость движения моделей.

Конструирование робота «Драгстер» по готовой инструкции. Проведение состязания на скорость движения моделей.

Построение механизма для раскручивания волчка. Мультипликатор. Проведение состязания на длительность вращения волчка.

Конструирование робота для состязания Сумо. Проведение состязаний. Конструирование машины 4x4 по готовой инструкции. Проведение состязания на прохождение трассы с горками и трамплинами.

Конструирование моделей с использованием конической передачи.

Интерактивное пособие «Зубчатая передача».

Создание модели с кулачковым механизмом. Конструирование крокодила по готовой инструкции.

Конструирование собственной модели катапульты. Конструирование модели катапульты по готовой инструкции.

Конструирование модели зенитного орудия по готовой инструкции.

6. Модели с датчиками

Теория

Датчики робота Lego Mindstorms. Сравнение датчиков робота с органами чувств человека.

Мультимедийная презентация «Органы чувств человека и датчики робота».

Датчик касания. Программа для управляемого шлагбаума. Мультимедийная презентация «Автоматические двери». Программа для пульта управления с двумя и четырьмя датчиками касания. Программа для механической руки.

Датчик освещенности. Мультимедийная презентация «Датчик освещенности». Настройки блока. Принцип работы датчика. Измерение освещенности через управляющий блок. Освещенность предметов разного цвета. Режим просмотра. Принцип работы ультразвукового датчика. Режим просмотра. Проверка работы датчика через управляющий блок. Контроль расстояния.

Датчик цвета. Определение цвета предметов. Настройки блока в программе.

Практика

Конструирование и программирование управляемого шлагбаума.

Конструирование машинки с пультом управления.

Конструирование автоматических дверей по собственному замыслу.

Конструирование механической руки.

Задания «Определение освещенности разных цветов», «Движение до черной линии».

Конструирование робота Линейный ползун по готовой инструкции. Задание «Необитаемый остров».

Задание с ультразвуковым датчиком «Остановиться на заданном расстоянии от объекта».

Конструирование радара по инструкции.

Конструирование робота-исследователя по готовой конструкции с ультразвуковым датчиком.

Задания с использованием датчика цвета. Конструирование робота с цветовым пультом.

Интерактивное пособие «Электронные компоненты Lego Mindstorms».

Тест «Модели с датчиками».

7. Состязания роботов

Теория

Мультимедийная презентация «Виды соревнований». Правила соревнования Сумо.

Практика

Конструирование пулемета по готовой инструкции. Проведение соревнования на меткость стрельбы.

Проведение соревнования «Царь горы».

Конструирование робота-футболиста. Проведение соревнования по футболу.

Конструирование робота «Сумо-мультибот». Конструирование робота по собственному

замыслу. Проведение соревнования «Сумо». Конструирование автобота. Управление роботом с помощью пульта. Проведение соревнования «Прохождение трассы на время». Сборка манипулятора по готовой инструкции. Проверка работы манипуляторов. Проведение соревнования.

Игра в бейсбол. Конструирование клюшки.

Сборка модели автомобиля с поворотными передними колесами. Тюнинг автомобиля.

Проведение соревнования на прохождение трассы.

8. Воспитательный блок

Внутриучрежденческий конкурс «Сказал – себя показал!» Игротека- настольные игры на развитие внимательности, логики, памяти. Внутриучрежденческий Robot batl. Номинация «Скорость».

9. Итоговое занятие

Тестирование по теоретическим вопросам.

Содержание программы 2 года обучения.

Вводное занятие (2 часа)

Теория

История развития робототехники. Повторение правил работы с конструктором. Техника безопасности.

Практика

Работа с интерактивным пособием - кроссворд «Детали Лего».

Задание «Пентагон». Движение робота, повороты на заданный угол.

Работа с интерактивным пособием «История развития робототехники».

Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3. (36 часов)

Теория

Сохранение программы. Командное меню. Операции с блоками программы.

Комментарии к блокам программы.

Блок Независимое управление моторами. Выполнение поворотов.

Работа с данными. Типы данных: числовые, логические и текстовые. Шины данных.

Особенности соединения блоков.

Блок случайное число. Настройка блока. Вывод числа на экран.

Переменные и постоянные. Мультимедийная презентация «Переменные и постоянные». Блок Переменная. Имя и значение переменной. Тип переменной. Запись чисел в переменную. Вывод числа из переменной на экран. Выход из цикла по условию датчиков.

Блок Математика. Использование блока.

Работа с редактором изображений. Инструменты редактирования.

Кнопки управления и индикатор состояния модуля.

Многопозиционный переключатель. Вид с вкладками. Добавление вариантов. Вариант по умолчанию.

Блок сравнения. Поиск наименьшего значения. Контроль расстояния.

Блок логических операций. Логическое сложение и умножение. Операции И и ИЛИ.

Использование блока Логических операций при работе двух датчиков.

Программирование анимации - движение элементов на экране управляющего блока.

Редактор звуков. Запись и редактирование собственных звуковых файлов. Загрузка в память робота.

Bluetooth- соединение между роботами. Взаимодействие роботов.

Практика

Работа с командным меню программы Lego Mindstorms Education EV3.

Движение робота по «восьмерке». Движение робота по сторонам многоугольников. Вывод случайного числа на экран. Программа «Игра в кости» для одного и двух игроков. Создание программы для движения робота по случайной траектории. Конструирование робота по своему замыслу для программы «робот - танцор».

Задания с использованием переменной. Создание игрового автомата по собственному замыслу.

Задание «Робот полицейский».

Решение математических примеров.

Обработка готовых картинок, вывод их на экран управляющего блока.

Конструирование робота с пультом управления, используя кнопки управлением модуля.

Задания с многопозиционным переключателем.

Задание: Найти ближайший предмет.

Робот путешественник. Задание «Метеориты».

Создание мультфильма.

Создание собственных звуковых файлов.

Программа для робота- передатчика и робота- приемника. Игра «Морской бой».

Взаимодействие робота- погрузчика и робота- тележки.

Модели с датчиками (25 часов)

Теория

Программа для движения робота по черной линии. Релейный регулятор.

Передача данных с датчиков. Датчик звука. Мультимедийная презентация «Датчик звука». Принцип работы датчика. Измерение высоты звука.

Датчик оборотов. Мультимедийная презентация «Датчик оборотов». Примеры использования в программах. Длина окружности. Расчет пройденного пути. Датчик цвета. Измерение внешнего освещения.

Практика

Робот «Плакса». Конструирование робота с датчиком касания. Программирование его работы.

Состязание «Гонки по черной линии».

Движение робота с зависимости от громкости звука. Задание «Дрессированное животное».

Конструирование газонокосилки с одним или двумя датчиками по готовой инструкции.

Программирование разных режимов работы газонокосилки.

Измерение длины и ширины кабинета с помощью робота.

Парковка робота- машинки.

Конструирование робота «Спайнер- бот» по инструкции.

Задания по теме «Внешнее освещение». Зависимость скорости движения робота от внешней освещенности. Конструирование робота сортировщика по готовой инструкции. Конструирование робота с цветовым пультом. Конструирование музыкального инструмента Терминвокс.

Конструирование и программирование радара.

Конструирование простых механизмов (16 часов)

Теория.

Передаточное отношение зубчатой передачи. Мультимедийная презентация «Передаточное число». Конструкция с двух- и трехступенчатой зубчатой передачей. Порядок крепления шестеренок. Расчет передаточного числа. Автоматическая двухскоростная коробка передач. Сборка конструкции.

Ременная передача. Преимущества и недостатки. Особенности конструирования ременной передачи из конструктора Lego Mindstorms.

Цепная передача. Преимущества использования цепной передачи. Основные элементы.

Особенности конструирования цепной передачи из конструктора Lego Mindstorms.

Карданная передача.

Блок. Система блоков. Выигрыш в силе. Принцип работы башенного крана.

Кривошипно-шатунный механизм. Основные элементы. Принцип работы. Мультимедийная презентация «Кривошипно-шатунный механизм». Работа двигателя внутреннего сгорания в автомобиле. Особенности конструирования кривошипно-шатунного механизма из конструктора Lego Mindstorms.

Храповой механизм. Принцип работы. Особенности конструирования храпового механизма из конструктора Lego Mindstorms.

Практика.

Конструирование модели вентилятора с двух- и трехступенчатой зубчатой передачей. Автоматическая двухскоростная коробка передач. Сборка конструкции по образцу. Конструирование автоматических дверей с использованием зубчатой рейки по собственному замыслу.

Ременная передача.

Цепная передача.

Конструирование моделей с карданной передачей.

Конструирование башенного крана по готовой инструкции. Конструирование башенного крана самостоятельно.

Конструирование моделей с использованием кривошипно-шатунного механизма. Лебедка с храповым механизмом. Модель машинки с храповым механизмом по готовой инструкции.

Составление программ (11 часов)

Практика

Программа «Счетчик касаний».

Программа «Газ-тормоз» для управления тележкой с регулируемой мощностью моторов.

Конструирование и программирование игры «Дуэль».

Программа «Калькулятор» с использованием многопозиционного переключателя.

Программа «Однорукий бандит».

Программа «Математические фокусы».

Состязания роботов (12 часов)

Практика

Состязание «Перетягивание каната». Сцепление с поверхностью.

Конструирование робота по собственному замыслу. Состязание Сумо.

Построение роботов- хоккеистов. Проведение состязаний.
Состязание «Кегельринг». Состязание «Кегельранг- квадрат».
Футбол управляемых роботов. Конструирование моделей по своему замыслу.
«Захват флага». Конструирование роботов. Проведение состязания.

Воспитательный блок (6 часов)

Игротека- настольные игры на развитие внимательности, логики, памяти.
Внутри учрежденческий Robot batl. Номинация «Сумо».
Городской проект «Марафон. Академия технического творчества».

Итоговое занятие (1 час)

Заполнение итогового теста. Совместная проверка ответов, разбор ошибок.

Методическое и дидактическое обеспечение

Обеспечение общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» предусматривает наличие следующей нижеперечисленной методической и дидактической продукции:

- мультимедийные презентации:

1. «Что такое робот. Виды роботов» (Вводное занятие 1 г.о.)
2. «Органы чувств человека и датчики робота» (Модели с датчиками 1г.о.)
3. «Датчик освещенности» (Модели с датчиками 1г.о.)
4. «Автоматические двери» (Модели с датчиками 1г.о.)
5. «Зубчатая передача» (Конструирование простых механизмов 1 г.о.)
6. «Волчок» (Конструирование простых механизмов 1 г.о.)
7. «Кулачковый механизм» (Конструирование простых механизмов 1 г.о.)
8. «Рычаг» (Конструирование простых механизмов 1 г.о.)
9. «Червячная передача. Коническая передача» (Конструирование простых механизмов 1 г.о.)
10. «Передаточное число» (Конструирование простых механизмов 2 г.о.)
11. «Кривошипно-шатунный механизм» (Конструирование простых механизмов 2 г.о.)
12. «Датчик звука» (Модели с датчиками 2 г.о.)
13. «Датчик оборотов» (Модели с датчиками 2 г.о.)

- информационные материалы из Интернета:

1. Справка о LEGO® MINDSTORMS® EV3 (Среда программирования EV3 3 и 1-2 г.о.)
http://localhost:58401/localizedMapping_B90BDB05-F70E-4B0B-8CEA-031DCF197215/ru/editor/

- мультимедийные интерактивные задания:

1. Виды роботов (Введение 1 г.о.)
<https://learningapps.org/display?v=pepd90zd30>
2. Кроссворд «Детали конструктора LEGO MINDSTORMS» (Знакомство с конструктором 1 г.о.) <https://learningapps.org/display?v=ps70z670j01>
3. Зубчатая передача (Конструирование простых механизмов 1 г.о.) <https://learningapps.org/display?v=pkayqxuxt01>
4. Электронные компоненты Lego Mindstorms (Модели с датчиками 1 г.о.)
<https://learningapps.org/display?v=pft1fjeqj01>

5. Блоки программы Lego Mindstorms EV3 (Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3 1г.о.)
<https://learningapps.org/display?v=pozytsf0j17>
 6. История развития робототехники (Вводное занятие 2 г.о.)
<https://learningapps.org/display?v=pn2toa0u301>
 7. Датчики конструктора Lego Mindstorms (Модели с датчиками 2 г.о.) <https://learningapps.org/display?v=p9cnk6vun01>
-

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Зайцева, Н. Н. «Конструируем роботов на LEGO. Человек – всему мера?» – М.: Лаборатория знаний, 2017 г.
2. Овсяницкий, Д. Н. «Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии» – М.: Издательство «Перо», 2015 г.
3. Рыжая, Е. И. «Конструируем роботов на LEGO. Крутое пики» – М. Лаборатория знаний, 2017 г.

Для учащихся

4. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов» – М, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г.
5. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов» – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г.
6. Овсяницкий, Д. Н. «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства» – Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014 г.
7. Филиппов, С. А. «Робототехника для детей и родителей» – СПб.: Наука, 2013.
8. Филиппов, С. А. «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление» – М.: Лаборатория знаний, 2017 г.
9. <https://www.lego.com/ru-u/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>
10. <http://www.mindstorms.su>
11. <https://education.lego.com/ru-ru>
12. <http://robototechnika.ucoz.ru>
13. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
14. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
15. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
16. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>

Опрос учащихся. Предварительный контроль

1. Любишь ли ты строить из конструктора?
 2. Как тебе больше нравится конструировать: по готовой инструкции или самостоятельно?
 3. Работал ли ты раньше с конструкторами Lego Mindstorms NXT или EV3?
 4. Сможешь написать программу для движения робота?
 5. Умеешь работать с датчиками? С какими?
 6. Знаешь, как работать с переменными?
 7. Участвовал ли в соревнованиях?
 8. Хотел бы принимать участие в соревнованиях?
- Зачисление:
- на первый год обучения первого модуля - положительные ответы на 1 и 2 вопрос;
 - на второй год обучения первого модуля - положительные ответы 1-5 вопрос;
 - второй модуль - положительные ответы 1-8 вопрос.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ
промежуточной аттестации для первого модуля «Привет, робот!»
(1 и 2 год обучения)

Название объединения «Робототехника»

Фамилия, имя, отчество педагога _____

Дата проведения _____

Год обучения _____

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

№ группы _____ п/п

№	ФИ обучающегося	Форма проведения			Общая оценка
		Творческое задание	Теоретические вопросы	Наблюдение	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Всего аттестовано _____ учащихся

Из них по результатам аттестации показали:

высокий уровень _____ чел. _____% от общего количества учащихся в группе;

средний уровень _____ чел. _____% от общего количества учащихся в группе;

низкий уровень _____ чел. _____% от общего количества учащихся в группе.

Подпись педагога _____

Тест к разделу «Введение»

1 года обучения

Как переводится слово «Робот»?	отдых	каторга	монотонная работа	каникулы
Что есть в работе?	механизм	органы	мозги	программа
Какие виды роботов существуют?	космические	школьные	лесные	военные
Какую работу выполняют промышленные роботы?	печатают микросхемы	придумывают модели	управляют людьми	красят детали
Какие роботы относятся к бытовым?	луноход	робот-пылесос	робот для мойки окон	робот - разведчик

Тест к разделу « Модели с датчиками»

1 год обучения

Вопросы:

1. Деталь конструктора, которая приводит в движение механизм.
2. Деталь конструктора, которая может измерять расстояние от робота до предмета.
3. Деталь конструктора необходимая для обнаружения объектов.
4. Деталь конструктора, которая приводит в движение колеса.
5. Деталь конструктора, которую можно использовать как кнопку для управления роботом.
6. Деталь конструктора, позволяющая различать роботу цвета.
7. Деталь конструктора, позволяющая роботу определять соприкосновение с другими объектами.
8. Деталь конструктора, позволяющая определять процент отраженного света.

Варианты ответов:

Мотор, ультразвуковой датчик, датчик касания, датчик освещенности.

Форма оценки результатов:

Низкий уровень освоения материала – правильные ответы на 1-3 вопроса.

Средний уровень освоения материала – правильные ответы на 3-5 вопросов.

Высокий уровень освоения материала – правильные ответы на 5-8 вопросов.

Тест к разделу «Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3»

2 год обучения.

1. Блок программы для одновременного управления 2 сервоприводами.
 - Независимое управление моторами
 - Рулевое управление
 - Большой мотор
 - Средний мотор
2. Блок программы для повторения действий.
 - Цикл
 - Переключатель
 - Мотор
 - Экран
3. Блок программы, позволяющий выбирать один из двух вариантов развития событий.
 - Цикл
 - Переключатель
 - Мотор
 - Экран
4. Ячейка памяти для хранения числовой или логической информации.
 - Постоянная
 - Переменная
 - Интервал
 - Массив
5. Блок программы для хранения нескольких элементов однородной информации.
 - Постоянная
 - Переменная
 - Интервал
 - Массив
6. Блок программы, позволяющий осуществлять математические операции с числами.
 - Переменная
 - Интервал
 - Математика
 - Массив

Форма оценки результатов:

Низкий уровень освоения материала – правильные ответы на 1-3 вопроса.

Средний уровень освоения материала – правильные ответы на 4-5 вопросов.

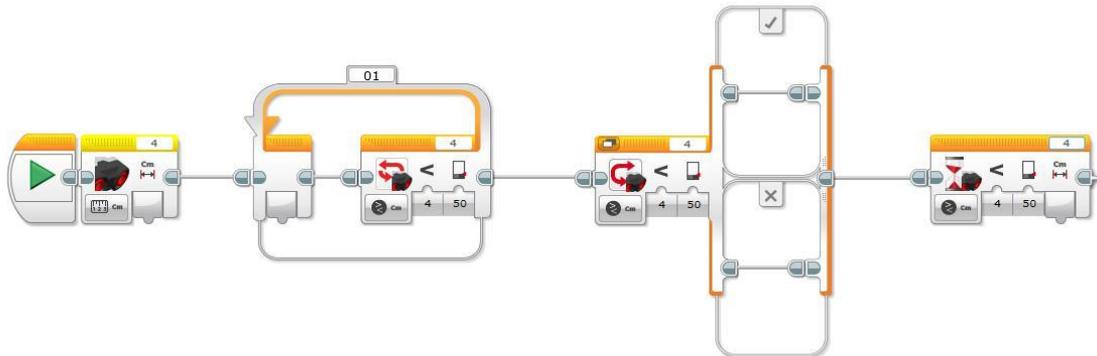
Высокий уровень освоения материала – правильные ответы на 6 вопросов.

Критерии наблюдения к разделу «Составление программ» 2 год обучения

	Критерий	Уровень	Форма оценки
1	Самостоятельность при работе.	Высокий	Самостоятельно пишет программу.
		Средний	Отдельные части программы пишет самостоятельно. Работает под руководством педагога.
		Низкий	Не может написать программу самостоятельно. Пишет по образцу.
2	Написание кода программы.	Высокий	Осмыслено пишет всю программу.
		Средний	Понимает отдельные части программы.
		Низкий	Работает по образцу. Не знает как написать программу.
3	Понимание алгоритма программы и соответствующих действий, выполняемых роботом.	Высокий	Может соотнести части кода программы с действиями робота.
		Средний	Может соотнести части кода программы с действиями робота, иногда допуская ошибки.
		Низкий	Не может соотнести части кода программы с действиями робота.
4	Внесение в программу собственных доработок.	Высокий	Вносит в программу свои доработки, меняя алгоритм программы.
		Средний	Вносит в программу незначительные изменения, не меняющие основной алгоритм программы.
		Низкий	Пишет программу по образцу.
5	Отладка программы, поиск и исправление ошибок.	Высокий	Может самостоятельно найти и исправить ошибки в программе.
		Средний	Может исправить ошибки с небольшой посторонней помощью.
		Низкий	

Итоговый тест по робототехнике для первого модуля «Привет, робот!» (1-2 год обучения)

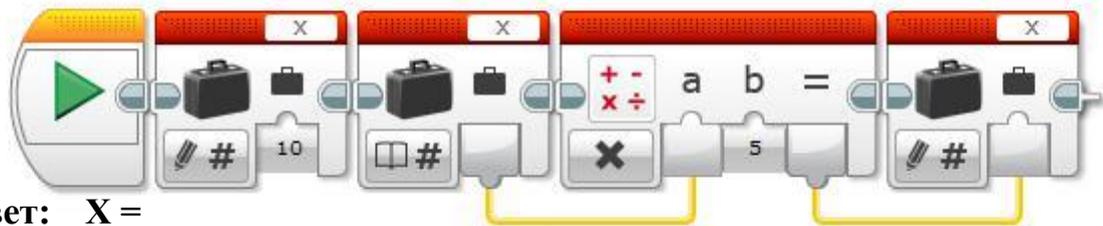
1. Напишите назначение указанных блоков.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

2. Перечислите названия датчиков

3. Определи значение переменной X в конце программы.



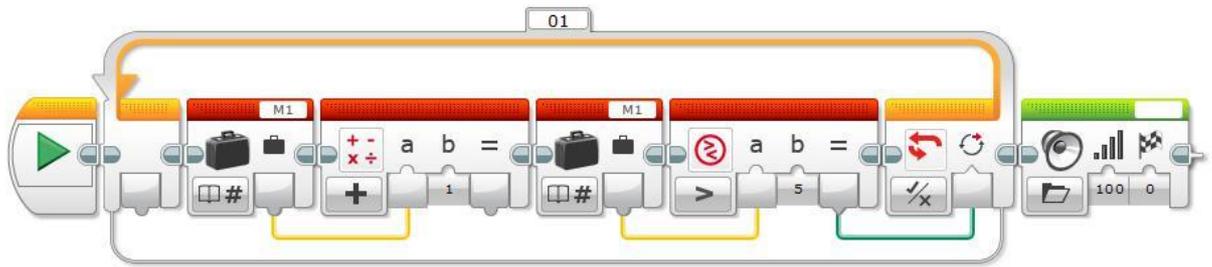
Ответ: X = _____

4. Какой цвет должен найти робот? _____



5. Определите значение переменной M1, которое будет выведено на экран робота.

6. Какой блок нужно добавить в программу?



7. Какие механические передачи ты знаешь?

8. Перечисли механизмы, которые ты знаешь.

9. Какую поделку из конструктора тебе больше всего понравилось собирать?

10. Какие игры или соревнования с роботами тебе запомнились?

11. Какого робота тебе хотелось бы еще построить?

12. Что тебе нравится в занятиях по робототехнике?

13. Ты будешь заниматься робототехникой в новом учебном году?

Критерии наблюдения к разделам «Конструирование простых механизмов»

1. Сборка роботов по инструкции и без нее.
2. Самостоятельность выполнения поставленной задачи.
3. Самостоятельность и безошибочность написания кода.
4. Логичность и законченность созданных самостоятельных проектов.
5. Умение работать в команде и индивидуально.
6. Умение распределять время, выполнять работу вовремя, не затягивать.
7. Навык презентации проекта.

Форма оценки результатов: высокий, средний, низкий.

Высокий: соответствие 5-7 критериям.

Средний: соответствие 2-5 критериям.

Низкий: соответствие 1-2 критериям.

Критерии оценивания при подготовке к соревнованиям и на соревнованиях

1. Самостоятельность работы.
 - умение применить накопленные технические знания и умения при подготовке к конкретным заданиям;
 - умение проводить испытание работы робота и корректировку конструкции и программы;
 - умение находить недостающие знания в сети Интернет.

2. Морально-психологический настрой.
 - формирование уверенности в своих силах и возможностях;
 - преодоление отрицательных эмоций, вызванных предстоящим соревнованием;
 - создание состояния психологической готовности к соревнованию.

На соревнованиях.

1. Самостоятельная работа на соревнованиях.
 - умение соблюдать временной регламент, распределять порядок действий по временным интервалам;
 - умение проводить испытание работы робота и вносить изменения в конструкцию робота и программу;
 - умение вырабатывать тактику поведения, ориентируясь на результаты участия других команд.

2. Работа в команде.
 - умение распределить обязанности между участниками команды;
 - нести ответственность за свою часть работы;
 - принимать совместное решение, учитывая мнение каждого участника.

3. Морально-психологический настрой.
 - сохранение эмоционального настроя на протяжении всего соревнования, несмотря на неудачи;
 - умение сосредоточиться на подготовке робота в реальных соревновательных условиях (атмосфера в зале, большое количество людей, отсутствие рядом наставника, действия судей и т. п.).