

Муниципальное образовательное учреждение
Красноткацкая средняя общеобразовательная школа

Согласована
Зам.директора по ВР Касф Касимова Н.Н.
28 августа 2020 г.

Утверждаю
Директор школы Мухина М.П.
Приказ № 259 от 1 сентября 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«Робототехника»

Направленность программы - техническая

Возраст обучающихся - 12-14 лет

Срок реализации программы – 1 год

Автор-составитель:

Ильина Ольга Владимировна,

Педагог дополнительного образования

р.п. Красные Ткачи

2020 год

1. Пояснительная записка

В наше время робототехники и компьютеризации, обучающегося необходимо научить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т. е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO. Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Категория обучающихся: обучающиеся 12 – 14 лет.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы от 12 до 14 лет. В группу могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

Режим работы: 1 занятие в неделю по 2 часа (итого: 68 часов в год).

Данная программа по робототехнике соответствует технической направленности.

Цель: знакомство с основами робототехники, формировать навыки начального технического конструирования и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- ✓ обучить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с конструктором и компьютером.

Воспитательные:

- ✓ формировать личностные качества обучающегося: аккуратность, внимательность, дисциплинированность, инициативность, коммуникабельность, креативность, мотивацию, работоспособность, самокритичность, самостоятельность, целеустремленность.

- ✓ формировать информационную, коммуникативную культуру.
- ✓ **Развивающие:**
- ✓ развивать воображение, внимание, интеллект, логику, моторику, мышление, фантазию.
- ✓ развивать способности обучающегося: инженерные, интеллектуальные, конструктивно-технические, коммуникативные, творческие.
- ✓ развивать мышление: инновационное, конструктивное, логическое,
- ✓ развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- ✓ представлять(презентовать) созданных роботов.

Формы аттестации:

- участие в соревнованиях, выставках;
- тестирование;
- защита проектов

2. Учебно-тематическое планирование.

№	тема	Количество часов		
		теория	практика	всего
РАЗДЕЛ РОБОТЫ				
1	Введение в робототехнику	1	-	1
		Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В т. ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.		

2	Конструирование	-	1 Мой друг Робот. Проект «Собери себе робота», используя собственные конструкторы. Выставка	1
3	Конструкторы компании ЛЕГО	1 Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов	-	1
4	Принципы креплений	0,5 Крепежные элементы: основные понятия Принципы крепления шарнир и жесткий узел	0,5 Игра «Фантастическое животное»	1
5	Что такое робот	0,5 Механизм. Автомат. Робот. суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот–Луноход. Важные характеристики роботов	0,5 Создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.	1

6	Робот конструктора EV3	0,5 Лекция. Знакомимся с набором Lego Mindstorms Education EV3 Что необходимо знать перед началом работы. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера Education EV3 (Презентация), аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера Education EV3 (Презентация), Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов.	0,5 Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей	1
7	Конструирование первого робота	0,5 Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота	0,5 Практика. Собираем первую модель робота «Пятиминутка» по инструкции.	1
8	Сборочный конвейер	1 Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.	-	1
9-10	Изучение среды управления и программирования	1 Лекция. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления.	0,5 Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем собранного на предыдущем уроке робота "Пятиминутку" и получаем "Линейного ползуна". Загружаем готовые программы управления	2

			роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок	
11	Графический интерфейс пользователя	0,5 Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.	0,5 Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.	1
12	Первая ошибка	0,5 Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы.	0,5 Проведите эксперимент по очистке памяти робота. Исследовать программные блоки: проанализировать названия программных блоков и заполнить таблицу	1
13	Программирование робота	-	1 Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков	1
14	Механическая передача	0,5 Виды механической передачи	0,5 Сборка конструкций с использованием зубчатой, червячной, реечной, планетарной, ременной передач	1
15 - 16	Передаточное отношение	1 Понятия передаточное число и передаточное отношение, знакомство с основными передачами	1 Конструкции понижающая и повышающая передачи, паразитная шестерня, двухступенчатая передача	2

17 - 18	Конструирование более сложного робота	-	2 Создаём и тестируем "Трёхколёсного робота". У этого робота ещё нет датчиков, но уже можно писать средние по сложности программы для управления двумя серводвигателями.	2
19	Культура производства	0,5 Современные предприятия и культура производства. Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает	0,5 Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.	1
РАЗДЕЛ РОБОТОТЕХНИКА				
20	Робототехника и её законы	1 Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.	-	1
21	Передовые направления в робототехнике	0,5 Основные области и направления использования роботов в современном обществе.	0,5 Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.	1

22	Как выполнять несколько дел одновременно	0,5 Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задачи для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой.	0,5 Разработать проект, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.	1
23	Тестирование	1 Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах робототехники, физики, математики и т.д. Рекомендуемое количество вопросов от 10 до 20. Учащиеся отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь учащийся.	-	1
Раздел АВТОМОБИЛИ				
24	Источники питания и двигатели	1 Двигатель, источник питания, аккумуляторы, емкость	-	1
25	Что такое конструкторы, электродвигатели	0,5 История электродвигателей, электромобили, моторы конструктора	0,5 Сборка одноmotorной тележки	1
26	Минимальный	0,5	0,5	1

	радиус поворота	Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля.	Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.	
27	Как может поворачивать робот Метод пропорции	0,5 Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота. Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.	0,5 Поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота; понять, для чего такой автомобиль нужен.	1
28	Проект для настройки поворотов	0,5 Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов.	0,5 Выполнить исследовательские проекты, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота» «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»	1
29	Кольцевые автогонки	0,5 Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».	0,5 Запрограммировать робота для движения по указанному пути	1
30	Сборка гусеничного робота по инструкции	-	1 Создаём и тестируем "Гусеничного робота". Задача: необходимо	1

			<p>научиться собирать робота на гусеницах. Поэтому тренируемся, пробуем собрать по инструкции. Если всё получилось, то управляем роботом с сотового телефона или с компьютера. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции. На следующем уроке попробуем разобрать и заново собрать робота.</p>	
31	Конструирование гусеничного бота	-	<p>1</p> <p>На предыдущем занятии мы собирали гусеничного бота. Нужно ещё раз посмотреть на свои модели, запомнить конструкцию. Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Гусеницы должны быть оптимально натянуты. Далее тестируем своё гусеничное транспортное средство на поле, управляем им с мобильного телефона</p>	1

			или с ноутбука.	
32	Тягловые машины	0,5 Ременная и фрикционная передача. Редукторы.	0,5 Перетягивание каната Сборка	1
33	Тягловые машины	0,5 Центр масс	0,5 Перетягивание каната анализ, усовершенствование	1
34	Сборка по инструкции робота-сумоиста	-	1 Нам необходимо ознакомиться с конструкцией самого простого робота сумоиста. Для этого читаем и собираем робота по инструкции: бот - сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука.	1
35	Механическое сумо	0,5 Полный привод, шасси	0,5 Собираем по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.	1

36	Анализ конструкции победителей	-	1 Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота. Проговариваем вслух все плюсы и минусы. Свободное время. Собираем любую со сложностью не выше 3 единиц из имеющихся инструкций роботов.1	1
37	Движение по линии	-	1 Мини-соревнование	1
РАЗДЕЛ РОБОТЫ И ЭМОЦИИ				
38	Эмоциональный робот	0,5 Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и «Звук», функции и особенности.	0,5 По справочной системе узнать о программном блоке «Экран», его настройках. По справочной системе узнать о программном блоке «Звук», его настройках. Описать настройки программных блоков «Экран» и «Звук», выполнить задания.	1
39	Конкурентная разведка	0,5 Суть конкурентной разведки, цель ее работы. К чему приводит недооценка конкурентной разведки.	0,5 Исследовать блок управления «Ожидание», его назначение, возможности и способы настройки	1
40	Проект «Разминирование»	0,5 Роботы-саперы, их основные функции, Как управляют роботами-саперами.	0,5 улучшить программу для разминирования, взяв за основу программу,	1

			предложенную учителем	
41	Проект « В поисках сокровищ»	0,5 Робот, обнаруживающий объекты и записывающий их месторасположение	0,5 Сборка и программирование робота-охотника за сокровищами	1
42	Мини-соревнование	-	1 Кто соберет больше сокровищ	1
РАЗДЕЛ ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ				
43	Первый робот в нашей стране	0,5 Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.	0,5 Создать модуль «Рука» из конструктора, использовать блоки: Звук, Экран, Ожидание, Средний мотор. Проверить работоспособность робота, отладить	1
РАЗДЕЛ ИМИТАЦИЯ				
44	Роботы-симуляторы	0,5 Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.	0,5 провести испытания робота «Рука» и «Робот-сапер».	1
45	Алгоритм и композиция	0,5 Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма.	0,5 Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы».	1
46	Свойства алгоритма	0,5 Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов	0,5 Выполните практические задания	1
47	Система команд	0,5	0,5	1

	исполнителя	Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя.	Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Робот-сапер»	
48	Звуковой редактор и конвертер	0,5 Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер»	0,5 Практическая работа в звуковом редакторе.	1
РАЗДЕЛ «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА				
49	Знакомство с датчиками	0,5 Как человек познает мир, стадии познания: ощущение, восприятие, представление. Робот – это модель человека. Робот Основные виды датчиков	0,5 Практическая работа «заполнение таблицы основные виды датчиков»	1
50-51	Способы познания мира человеком: ощущение, восприятие, представление.	1 Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. Визуализации звука. Рендеринг. Тактильные ощущения. Датчик касания.	1 составление программы для роботов, анализ и проверка её работоспособности. Выполнение проектов.	2
52	Датчик расстояния	0,5 с помощью датчиков получает информацию. Что такое электронный датчик. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.	0,5 Движение до препятствия	1

53	Датчик освещенности	0,5 Понятие светодиода и фототранзистора	0,5 Движение по линии	1
54	Гонки по линии	-	1 Мини-соревнование	1
55-56	Робот "Бот-внедорожник"	0,5 Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Виды циклов для робота.	0,5 Собираем и программируем "Бот-внедорожник" На основе "Трёхколёсного" робота. Вносим небольшие изменения в конструкцию. Получаем уже более серьёзная модель, использующую датчик касания. Соответственно, мы продолжаем эксперименты по программированию робота. Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика. Написание программы для поставленной задачи. Задача допустим, робот ехал и упёрся в стену. Ему необходимо отъехать немножко назад, повернуть налево и затем продолжить движение прямо. Необходимо зациклить эту программу. Провести испытание поведения робота, подумать в каких случаях может пригодиться полученный результат.	1
РАЗДЕЛ КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ				
57	Космонавтика. Роботы в космосе	0,5 Краткие сведения об основных событиях в области космонавтики и сведения о	0,5 Проект «Крутое пике»	1

		<p>странах с пилотируемой космонавтикой. Самые известные современные роботы в космосе.</p>		
58	<p>Исследование Луны. Проект «Первый лунный марафон»</p>	<p>0,5</p> <p>Краткие сведения о космических исследованиях.</p> <p>Важнейшие события исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран.</p>	<p>0,5</p> <p>Выполнить проект «съемка поверхности» «шагающие роботы»</p>	1

РАЗДЕЛ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

59	<p>Тест Тьюринга и премия Лёбнера.</p> <p>Искусственный интеллект.</p> <p>Теория:</p> <p>Практика: Выполнить задание</p>	<p>0,5</p> <p>Краткие сведения о выдающемся ученом Алане Тьюринге, его работах в области искусственного интеллекта. В чем смысл теста Тьюринга. За что присуждают премию Лёбнера. Что такое искусственный интеллект.</p>	<p>0,5</p> <p>Проект «Что влияет на скорость моторов?»</p>	1
60	<p>Интеллектуальные роботы.</p> <p>Исполнительное устройство.</p>	<p>0,5</p> <p>Поколения интеллект роботов, какие элементы необходимы для интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете. Краткие сведения об интерфейсе справочной системы LEGO MINDSTORMS Education EV3.</p>	<p>0,5</p> <p>Знакомство с контроллера Исследование интерфейса справочной системы и самостоятельное знакомство информацией о Большом моторе, Рулевом управлении и Независимом управлении моторами, а также их настройках и режимах.ми</p>	1

РАЗДЕЛ МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ

61	<p>Сервомотор.</p> <p>Тахометр.</p>	<p>0,5</p> <p>Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы</p>	<p>0,5</p> <p>Сборка</p>	1
----	-------------------------------------	---	--------------------------	---

		работы тахометра. Что такое вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.		
РАЗДЕЛ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ				
62	Модели и моделирование Цифровой дизайнер. Проект «Первая 3D-модель»	0,5 Что такое модель, в чем смысл моделирования, что можно моделировать. Основные этапы моделирования и краткая характеристика этапов. Цели создания моделей. Краткие сведения о 3D моделировании и прототипировании.	0,5 Освоить возможности программы LEGO Digital Designer. Изучить интерфейс и инструменты программы. Выполнить проект «Первая 3D модель»	1
РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ				
63	Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости	0,5 Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов	0,5 подключение датчиков цвета и яркости. Познакомиться с особенностями режимов датчика через справочную систему.	1
64	Путешествие в лабиринте Защита от застреваний	0,5 Правило правой руки Параллельные задачи	0,5 Движение вдоль стены и выравнивание робота по стене спереди Написание Подпрограммы отъезд	1
1	Следование по линии с двумя датчиками. Калибровка	0,5 Релейный и пропорциональный регуляторы Калибровка со считыванием показаний на черном и на белом	0,5 Мини-соревнование	1
РАЗДЕЛ ФОТОМЕТРИЯ				
66	Измерение яркости	0,5	0,5	1

	света	Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.	Выполнить учебно-исследовательскую работу по измерению яркости света с помощью датчиков.	
67	Работа над проектом	-	<p>1</p> <p>Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На занятии мы делим всех учащихся на группы по 2-3 человека.</p> <p>Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или работа. Задача педагога направить учащихся на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Учащиеся обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта создам действующую модели. Если есть вопросы и проблемы - направляем учащихся на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.</p> <p>Шаг 3. Уточняем параметры</p>	1

			<p>проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.</p> <p>Шаг 4. При готовности модели начинаем программирование запланированных ранее функций.</p> <p>Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность.</p> <p>Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.</p> <p>Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.</p>	
68	Защита проекта	-	<p>1</p> <p>ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, одноклассников</p>	1

3. СОДЕРЖАНИЕ

РОБОТЫ

Теория: Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. **Конструирование.** Инструктаж по технике безопасности Робот-андроид, области применения роботов. Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов. Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа. Современные предприятия и культура производства.

Практика: Изучение материальной части курса: исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота. Сборка опытной модели «Пятиминутка». Конструирование полигона. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

РОБОТОТЕХНИКА

Теория: Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов. Программирование, язык программирования. Визуальные языки программирования. Достоинство графического интерфейса. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с средой программирования Lego Mindstorms EV3. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования среда программирования Lego Mindstorms EV3 для программирования робота на базе конструктора Lego EV3.. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы. Линейная программа. Контекстная справка. Взаимодействие пользователя с роботом. Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.

Практика: исследование структуры окна программы для управления и программирования робота.

АВТОМОБИЛИ

Теория: Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля. Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.

Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».

Практика: выполнение исследовательского проекта.

ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ

Теория: Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. **Практика:** создание модуля «Рука» из конструктора, отладка и проверка работоспособности робота.

ИМИТАЦИЯ

Теория: Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности. Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма. Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.

Практика: проведение исследования по выполненным проектам, построенным по линейным алгоритмам; испытания робота «Рука».

ОРГАНЫ ЧУВСТВ РОБОТА

Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации. Знакомство с датчиками. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. Визуализации звука. Рендеринг. тактильные ощущения. Условие, условный переход. Датчик касания

КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теория: Космонавтика. Исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран. Самые известные современные роботы в космосе.

Практика: выполнение проектов

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Теория: Искусственный интеллект. Алан Тьюринг, его работы в области искусственного интеллекта. Интеллектуальные роботы, поколения интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете. LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс справочной системы. **Практика:** выполнение проектов

МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ

Теория: Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.

Практика: Сборка модели с использованием мотора. Виды циклов для работа. циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами. Составление программы, передача, демонстрация, выполнение экспериментов

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Теория: Модель. Моделирование: основные этапы моделирования, цели создания моделей. Понятие о 3D моделировании и прототипировании. **Практика:** освоение возможностей программы LEGO Digital Designer

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Теория: Безопасности дорожного движения. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.

Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель. **Практика:** выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

ФОТОМЕТРИЯ

Теория: Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

Проектная деятельность в группах. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

4. Обеспечение

4.1 Методическое обеспечение

1. Формы проведения занятий

• **Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. Педагог должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:

- формирование проблемы;
- поиск ее решения;
- доказательство правильности решения;
- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции педагог, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у учащихся начинается процесс мышления. В сознании учащихся возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности.

Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, учащиеся учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

• **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная *лекция* с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает учащихся от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у педагога появляется возможность прямо на лекции обсуждать с учащимися проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке учащиеся (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный педагогом и изданный печатным способом.

- Второе занятие организуется как *семинарское* под руководством педагога. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Учащиеся на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее педагог, используя кадры слайдфильма, ориентирует учащихся на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос учащихся и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование учащихся и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда учащийся что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы,

несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

• **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников объединения. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

Консультация – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- объединение разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к **микросоревнованию**.

Достоинства этого метода очевидны. У учащихся формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- **Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная преамбула*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка учащихся. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением учащимся предложений по решению проблемы, которые фиксируются педагогом, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как

можно снизить (увеличить, расширить)...? „Что будет, если...?, «Где можно использовать...?, «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключение на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
- окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

2. **Формы контроля**

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:
 - цель соревнования;

- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка учащихся к участию в соревновании. Реализуется в форме *консультаций*.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме *круглого стола* и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- **Соревнование** – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – **очень гибкая** как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).
- **Участие в конференции НОУ «Эврика»** – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **научной деятельности**.
- **Участие в выставке технического творчества** – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **конструкторской деятельности**.
- **Участие в тематических конкурсах** – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

4.2 Материально-техническое обеспечение

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

- 1 робототехническая платформа на 4-5 воспитанников;
- 1 комплект инструментов на 4-5 воспитанников;
- 1 ресурсный комплект на 8-10 воспитанников;

- 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 4-5 воспитанников;
- набор полей для соревнований;
- материал для изготовления полей;
- мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
- учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
- мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате.
- Наборы мнемонических карт по темам программы.
- Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ.
- Сборник правил соревнований.
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
- Слайд-фильмы для семинарской формы занятий.
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.
- Литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

5. Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе **непрерывного мониторинга результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. **Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

Механизм отслеживания результатов

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции (например: научно практическая конференция городских учебно-исследовательских работ)
- отчеты учащихся со своими работами по телевидению;
- отчеты о проделанной работе в местной прессе;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей на сайте образовательного учреждения дополнительного образования.

Контроль осуществляется в форме конкурса, защиты проектов, самостоятельной разработки работ.

Командный анализ проведенной работы на основе результатов соревнований.

Формы подведения итогов реализации ДОП: - школьная, муниципальная, региональная состязания по Лего; - турниры на звание лучшего программиста и конструктора по Лего.

6. Список информационных источников

1. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, .Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
2. Бишоп, О. Настольная книга разработчика роботов Оуэн Бишоп. Москва, МК - пресс, Корона - Век, 2010. –321с.
3. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: метод.пособие / А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина; ред. В.Н. Халамов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. –120 с.
4. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-метод. пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л.Шаульская, Ю. А.Выдрина; рук. В.Н.Халамов. –Челябинск: Взгляд, 2011. –88 с.
5. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике, 1999-2012 / М. С. Ананьевский и др. –Санкт-Петербург: Наука , 2012.–379 с.
6. Филипов С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филипов. – СПб.: Наука, 2010. –195 стр.
7. Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup– М.:ИИТ, 2010. –134 с.10
8. Азимов А. Я –робот: рассказы; Стальные пещеры: Повесть: перевод/А.Азимов. – М.:ЭКСМО,2005. –382 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://metodist.lbz.ru/authors/techologia/1/>
2. <https://studfiles.net/preview/3602333/page:2/>
3. <http://xn---8sbhby8arey.xn--p1ai/news/intervyu/1325-kurs-programmirovaniya-robota-ev3-v-srede-lego-mindstorms-ev3>
4. <https://robot-help.ru/lessons.html>

Приложение 1

Календарно-учебный график (70 ч)

№	тема	теория	практика	дата
		содержание		
РАЗДЕЛ РОБОТЫ				
1	Введение в робототехнику	Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В т. ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.		1 неделя
2	Конструирование		Мой друг Робот. Проект «Собери себе робота», используя собственные конструкторы. Выставка	1неделя

3	Конструкторы компании ЛЕГО	Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов		2 неделя
4	Принципы креплений	крепежные элементы: основные понятия Принципы крепления шарнир и жесткий узел	Игра «фантастичекое животное»	2 неделя
5	Что такое робот	Механизм. Автомат. Робот. суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот–Луноход. Важные характеристики роботов	создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.	3 неделя
6	Робот конструктора EV3	Лекция. Знакомимся с набором Lego Mindstorms Education EV3 Что необходимо знать перед началом работы. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера Education EV3	Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения	3 неделя

		(Презентация), аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера Education EV3 (Презентация), Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов.	основных частей	
7	Конструирование первого робота	Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота	Практика. Собираем первую модель робота «Пятиминутка» по инструкции.	4 неделя
8	Сборочный конвейер	Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.		4 неделя
9-10	Изучение среды и управления и программирования	Лекция. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и	Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем собранного на предыдущем уроке робота "Пятиминутку" и получаем "Линейного ползуна".	5 неделя

		управления.	Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок	
11	Графический интерфейс пользователя	Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.	Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.	6 неделя
12	Первая ошибка	Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы.	Проведите эксперимент по очистке памяти робота. Исследовать программные блоки: проанализировать названия программных блоков и заполнить таблицу	6 неделя
13	Программирование робота		Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков	7 неделя
14	Механическая передача	Виды механической передачи	Сборка конструкций с использованием зубчатой, червячной, реечной,	7 неделя

			планетарной, ременной передач	
15 - 16	Передаточное отношение	Понятия передаточное число и передаточное отношение, знакомство с основными передачами	Конструкции понижающая и повышающая передачи, паразитная шестерня, двухступенчатая передача	8 неделя
17 - 18	Конструирование более сложного робота		Создаём и тестируем "Трёхколёсного робота". У этого робота ещё нет датчиков, но уже можно писать средние по сложности программы для управления двумя серводвигателями.	9 неделя
19	Культура производства	Современные предприятия и культура производства. Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает	Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.	10 неделя
РАЗДЕЛ РОБОТОТЕХНИКА				
20	Робототехника и её законы	Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.		10 неделя

21	Передовые направления в робототехнике	Основные области и направления использования роботов в современном обществе.	Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.	11 неделя
22	Как выполнять несколько дел одновременно	Как робот выполняет несколько команд одновременно. Что такое задачи для робота и как они выполняются. Что такое параллельные задачи. Сколько задач может решать робот одновременно. Как одна выполняемая задача может мешать другой.	Разработать проект, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.	11 неделя
23	Тестирование	Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах робототехники, физики, математики и т.д. Рекомендуемое количество вопросов от 10 до 20. Ученики отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик.		12 неделя
Раздел АВТОМОБИЛИ				
24	Источники питания	Двигатель, источник		12 неделя

	и двигатели	питания, аккумуляторы, емкость		
25	Что такое концептары, электродвигатели	История электродвигателей, электромобили, моторы конструктора	Сборка одномоторной тележки	13 неделя
26	Минимальный радиус поворота	Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля.	Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.	13 неделя
27	Как может поворачивать робот Метод пропорции	Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота. Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.	поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота; понять, для чего такой автомобиль нужен.	14 неделя
28	Проект для настройки поворотов	Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов.	Выполнить исследовательские проекты, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота» «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»	14 неделя
29	Кольцевые автогонки	Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».	Запрограммировать робота для движения по указанному пути	15 неделя
30	Сборка гусеничного робота		Создаём и тестируем "Гусеничного"	15 неделя

	по инструкции		<p>робота". Задача: необходимо научиться собирать робота на гусеницах. Поэтому тренируемся, пробуем собрать по инструкции. Если всё получилось, то управляем роботом с сотового телефона или с компьютера. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции. На следующем уроке попробуем разобрать и заново собрать робота.</p>	
31	Конструирование гусеничного бота		<p>На предыдущем уроке мы собирали гусеничного бота. Нужно ещё раз посмотреть на свои модели, запомнить конструкцию. Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Гусеницы должны быть оптимально натянуты. Далее тестируем своё гусеничное транспортное средство на поле, управляем им с мобильного телефона</p>	16 неделя

			или с ноутбука.	
32	Тягловые машины	Ременная и фрикционная передача. Редукторы.	Перетягивание каната Сборка	16 неделя
33	Тягловые машины	Центр масс	Перетягивание каната анализ, усовершенствование	17 неделя
34	Сборка по инструкции робота-сумоиста		Нам необходимо ознакомиться с конструкцией самого простого робота сумоиста. Для этого читаем и собираем робота по инструкции: бот - сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука.	17 неделя
35	Механическое сумо	Полный привод, шасси	Собираем по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.	18 неделя
36	Анализ конструкции победителей		Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота. Проговариваем вслух все плюсы и минусы. Свободное время.	18 неделя

			Собираем любую со сложностью не выше 3 единиц из имеющихся инструкций роботов.1	
37	Движение по линии		Мини-соревнование	19 неделя

РАЗДЕЛ РОБОТЫ И ЭМОЦИИ

38	Эмоциональный робот	Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и «Звук», функции и особенности.	По справочной системе узнать о программном блоке «Экран», его настройках. По справочной системе узнать о программном блоке «Звук», его настройках. Описать настройки программных блоков «Экран» и «Звук», выполнить задания.	19 недель
39	Конкурентная разведка	Суть конкурентной разведки, цель ее работы. К чему приводит недооценка конкурентной разведки.	Исследовать блок управления «Ожидание», его назначение, возможности и способы настройки	20 недель
40	Проект «Разминирование»	Роботы-саперы, их основные функции, Как управляют роботами-саперами.	улучшить программу для разминирования, взяв за основу программу, предложенную учителем	20 недель
41	Проект « В поисках сокровищ»	Робот, обнаруживающий объекты и записывающий их месторасположение	Сборка и программирование робота-охотника за сокровищами	21 недель
42	Мини-соревнование		Кто соберет больше сокровищ	21 недель

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ

43	Первый робот в нашей стране	Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.	Создать модуль «Рука» из конструктора, использовать блоки: Звук, Экран, Ожидание, Средний мотор. Проверить работоспособность робота, отладить	22 недел я
РАЗДЕЛ ИМИТАЦИЯ				
44	Роботы-симуляторы	Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.	провести испытания робота «Рука» и «Робот-сапер».	22 недел я
45	Алгоритм и композиция	Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма.	Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы».	23 недел я
46	Свойства алгоритма	Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов	Выполните практические задания	23 недел я
47	Система команд исполнителя	Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя.	Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Робот-сапер»	24 недел я
48	Звуковой редактор и конвертер	Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер»	Практическая работа в звуковом редакторе.	24 недел я
РАЗДЕЛ «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА				
49	Знакомство с	Как человек познает мир, стадии познания:	Практическая работа «заполнение таблицы	25 недел

	датчиками	ощущение, восприятие, представление. Робот – это модель человека. Робот Основные виды датчиков	основные виды датчиков»	я
50-51	Способы познания мира человеком: ощущение, восприятие, представление.	Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. Визуализации звука. Рендеринг. Тактильные ощущения. Датчик касания.	составление программы для роботов, анализ и проверка её работоспособности. Выполнение проектов.	25-26 недель я
52	Датчик расстояния	с помощью датчиков получает информацию. Что такое электронный датчик. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков.	Движение до препятствия	26 недель я
53	Датчик освещенности	Понятие светодиода и фототранзистора	Движение по линии	27 недель я
54	Гонки по линии		Мини-соревнование	27 недель я
55-56	Робот "Бот-внедорожник"	Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Виды циклов для робота.	Собираем и программируем "Бот-внедорожник" На основе "Трёхколёсного" робота. Вносим небольшие изменения в конструкцию. Получаем уже более серьёзная модель,	28 недель я

			<p>использующую датчик касания. Соответственно, мы продолжаем эксперименты по программированию робота. Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика. Написание программы для поставленной задачи. Задача допустим, робот ехал и упёрся в стену. Ему необходимо отъехать немножко назад, повернуть налево и затем продолжить движение прямо. Необходимо зациклить эту программу. Провести испытание поведения робота, подумать в каких случаях может пригодиться полученный результат</p>	
РАЗДЕЛ КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ				
57	Космонавтика. Роботы в космосе	<p>Краткие сведения об основных событиях в области космонавтики и сведения о странах с пилотируемой космонавтикой. Самые известные современные роботы в космосе.</p>	Проект «Крутое пике»	29 недель
58	Исследование Луны. Проект «Первый лунный марафон»	<p>Краткие сведения о космических исследованиях. Важнейшие события исследования Луны. Цели</p>	Выполнить проект «съемка поверхности» «шагающие роботы»	29 недель

		исследования, космические программы разных стран.		
РАЗДЕЛ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ				
59	Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект. Теория: Практика: Выполнить задание	Краткие сведения о выдающемся ученом Алане Тьюринге, его работах в области искусственного интеллекта. В чем смысл теста Тьюринга. За что присуждают премию Лёбнера. Что такое искусственный интеллект.	Проект «Что влияет на скорость моторов?»	30 недел я
60	Интеллектуальные роботы. Исполнительное устройство.	Поколения интеллект роботов, какие элементы необходимы для интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете. Краткие сведения об интерфейсе справочной системы LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Знакомство с контроллера Исследование интерфейса справочной системы и самостоятельное знакомство информацией о Большом моторе, Рулевом управлении и Независимом управлении моторами, а также их настройках и режимах.ми	30 недел я
РАЗДЕЛ МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ				
61	Сервомотор. Тахометр.	Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. Что такое вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.	Сборка соосной и развернутой схем	31 недел я

РАЗДЕЛ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ				
62	<p>Модели и моделирование</p> <p>Цифровой дизайнер. Проект «Первая 3D-модель»</p>	<p>Что такое модель, в чем смысл моделирования, что можно моделировать. Основные этапы моделирования и краткая характеристика этапов. Цели создания моделей</p> <p>Краткие сведения о 3D моделировании и прототипировании.</p>	<p>Освоить возможности программы LEGO Digital Designer. Изучить интерфейс и инструменты программы. Выполнить проект «Первая 3D модель»</p>	31 неделя
РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ				
63	<p>Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости</p>	<p>Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов</p>	<p>подключение датчиков цвета и яркости. Познакомиться с особенностями режимов датчика через справочную систему.</p>	32 неделя
64	<p>Путешествие в лабиринте Защита от застреваний</p>	<p>Правило правой руки Параллельные задачи</p>	<p>Движение вдоль стены и выравнивание робота по стене спереди Написание Подпрограммы отъезд</p>	32 неделя
65	<p>Следование по линии с двумя датчиками. Калибровка</p>	<p>Релейный и пропорциональный регуляторы Калибровка со считыванием показаний на черном и на белом</p>	<p>Мини-соревнование</p>	33 неделя
РАЗДЕЛ ФОТОМЕТРИЯ				
66	<p>Измерение яркости света</p>	<p>Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.</p>	<p>Выполнить учебно-исследовательскую работу по измерению яркости света с помощью датчиков.</p>	33 неделя
67	<p>Работа над проектом</p>		<p>Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех</p>	34 неделя

			<p>учеников на группы по 2-3 человека.</p> <p>Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.</p> <p>Шаг 2. При готовности описательной части проекта создам действующую модель. Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.</p> <p>Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.</p> <p>Шаг 4. При готовности модели начинаем</p>	
--	--	--	--	--

			<p>программирование запланированных ранее функций.</p> <p>Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность.</p> <p>Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.</p> <p>Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.</p>	
68	Защита проекта		<p>ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, одноклассников</p>	34 неде ля