

Филиал государственного бюджетного общеобразовательного учреждения
«Образовательный центр» имени 81 гвардейского мотострелкового полка
п.г.т. Рошинский муниципального района Волжский Самарской области
«Центр внешкольной работы»

Рассмотрена и рекомендована на
методическом совете протокол №1
от 10 августа 2021 года

Прошла экспертизу
областного межведомственного
экспертного совета
11 ноября 2020 года

Утверждено
Приказом №25 от 12 августа 2021 года
Заведующий филиалом ГБОУ СОШ «ОЦ»
м.р. Волжский Самарской области
«Центр внешкольной работы»
Б.Е. Рябков

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника в среде EV3»**

Техническая направленность
Возраст детей: 7-10 лет; 11-14 лет
Срок образования: 1 год
Вид: модульная

Разработчики:
педагог дополнительного образования
Гусев Алексей Сергеевич

2021 год

Оглавление:

1	Пояснительная записка	2
2	Учебно-тематический план	6
3	Содержание программы	7
4	Методическое обеспечение программы	16
5	Список литературы	17
	Приложение	18

Пояснительная записка.

В России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. В этом и заключается актуальность программы в настоящий момент.

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Новизной программы является мульти-предметность содержательного наполнения (мехатроника, математика, физика, технология, информатика, кибернетика).

Программа реализует системно-деятельностный подход, что позволяет строить процесс развития на основе практико-ориентированной деятельности, предусматривающей формирование системного видения решаемых проблем жизненного характера.

Цели программы: обучение основам робототехники, программирования, развития творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Ожидаемые результаты:

Личностные

Учащиеся смогут:

- ✓ Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- ✓ Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- ✓ Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- ✓ Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- ✓ Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- ✓ Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- ✓ Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- ✓ Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- ✓ Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- ✓ Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- ✓ Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- ✓ Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Предметные

Учащиеся:

- ✓ Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- ✓ Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснить их значение;
- ✓ Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- ✓ Освоят основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- ✓ Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- ✓ Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- ✓ Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- ✓ Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

В результате обучения учащиеся должны знать:

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО, элементную базу, при помощи которой собирается устройство; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов, органы управления и дисплей EV3, датчики EV3, сервомотор EV3, порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования, основы программирования, программные блоки, интерфейс программы Lego Mindstorms EV3;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов; как передавать программы в EV3; как использовать созданные программы.

В результате изучения материала учащиеся должны уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере, извлекать информацию из различных источников, составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект; проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов; проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов; корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов,
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Достижение образовательных результатов реализовывается в виде: разработки и презентации технических проектов, участия в научно-практических конференциях, участия в выставках исследовательских работ, участия в робототехнических мероприятиях (олимпиадах, фестивалях, учебно-тренировочных сборах).

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- начальный контроль (вводное тестирование, собеседование);
- текущий контроль (осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий);
- промежуточный контроль (выполнение творческих заданий, самостоятельных работ);
- итоговый контроль (защита проектов, выставка работ, участие в конкурсах, соревнованиях)

Программа рассчитана на школьников 3 - 8 классов – 1 года обучения.

Учебно-тематический план

№	Раздел, тема	Всего	В том числе:
---	--------------	-------	--------------

		часов	теория	практика
Модуль 1				
1	Роботы	4	1	3
2	Робототехника	4	1	3
3	Автомобили	4	1	3
4	Роботы и экология	4	1	3
5	Роботы и эмоции	4	1	3
6	Первый отечественный робот	4	1	3
7	Имитация	4	1	3
8	Звуковые имитации	4	1	3
	Итого:	32	8	24
Модуль 2				
1	Космические исследования	10	2	8
2	Искусственный интеллект	4	1	3
3	Концепт-карты	4	1	3
	Итого:	18	4	14
Модуль 3				
1	Моторы для роботов	4	1	3
2	Компьютерное моделирование	4	1	3
3	Правильные многоугольники	4	1	3
4	Пропорция	4	1	3
5	«Все есть число»	4	1	3
6	Вспомогательные алгоритмы	4	1	3
	Итого:	24	6	18
Модуль 4				
1	Органы чувств робота	8	2	6
2	Все в мире относительно	4	1	3
3	Безопасность дорожного движения	8	2	6
4	Фотометрия	6	1	5
5	Нажми на кнопку!	8	2	6
	Итого:	34	8	26
	Итого:	108	26	82

Содержание Программы

Раздел, тема	Содержание
Модуль 1.	
Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем.	

Раздел: Роботы	<p>Тема урока: Что такое робот Теория: суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-androид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот – Луноход. Важные характеристики робота. Практика: создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.</p>
	<p>Тема: Робот конструктора EV3 Теория: Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов. Практика: Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.</p>
	<p>Тема: Сборочный конвейер Теория: Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.</p>
	<p>Тема: Проект «Валли» Теория: Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота. Практика: Выполнить проект «Валли» - собрать робота по инструкции. Проверить работоспособность робота.</p>
	<p>Тема: Культура производства Теория: Современные предприятия и культура производства. Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает. Практика: Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.</p>
Раздел: Робототехника	<p>Тема: Робототехника и ее законы Теория: Кто ввел понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Что представляет собой современная робототехника. Производство роботов. Где они используются.</p>
	<p>Тема: Передовые направления в робототехнике Теория: Основные области и направления использования роботов в современном обществе. Практика: Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.</p>
	<p>Тема: Программа для управления роботом Теория: Что такое программирование, для чего необходимо знать язык программирования. Что представляет собой визуальное программирование в робототехнике. Основные команды визуального языка программирования. Что такое контекстная справка. Практика: Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота.</p>

	<p>Изучить основные палитры, для чего они используются.</p> <p>Тема: Графический интерфейс пользователя Теория: Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Практика: Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.</p> <p>Тема: Проект «Незнайка» Теория: Краткие сведения о выполнении проекта. Практика: Выполните проект «Незнайка», составьте программу, чтобы робот выполнил три задания. Проверьте работоспособность.</p> <p>Тема: Первая ошибка Теория: Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы. Практика: Проведите эксперимент по очистке памяти робота. Исследовать программные блоки: проанализировать названия программных блоков и заполнить таблицу 5 (задание 18). Д/з: Выполните мультимедийный проект на одну из предложенных тем, придумайте рассказ о роботе (задание 15). Контроль: Выполнить задание 16 (палитры и вкладки) и 17 (заполните пропуски).</p> <p>Тема: Как выполнять несколько дел одновременно Теория: 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. Практика: Разработать проект, в котором роботу надо выполнять сразу несколько задач параллельно. Проверить работоспособность, отладить робота, исправить ошибки, если они были допущены.</p>
Раздел: Автомобили	<p>Тема: Минимальный радиус поворота Теория: Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля. Практика: Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.</p> <p>Тема: Как может поворачивать робот Теория: Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота. Практика: поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота; понять, для чего такой автомобиль нужен.</p> <p>Тема: Проект для настройки поворотов Теория: Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов. Практика: Выполнить исследовательский проект, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота»</p>

	<p>и «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»</p>
	<p>Тема: Кольцевые автогонки Теория: Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег». Практика: Запрограммировать робота для движения по указанному пути.</p>
Раздел: Роботы и экология	<p>Тема: Проект «Земля Франца Иосифа» Теория: Краткие сведения о Земле Франца Иосифа, экологическая проблема, моделирование ситуации по решению экологической проблемы. Суть проекта, цель, задачи, ожидаемые результаты. Комментарии к работе. Практика: Разработка проекта по решению одной из экологических проблем. Придумать три способа выполнения задания.</p> <p>Тема: Нормативы Теория: Что такое нормативы (нормы времени). Комментарии к проведению исследования по решению экологической проблемы очистки территории. Практика: Разработать программу исследования по определению нормативов для робота, который будет решать задачи по очистке территории от загрязнения.</p>
Раздел: Роботы и эмоции	<p>Тема: Эмоциональный робот Теория: Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3. Блоки «Экран» и «Звук», функции и особенности.</p> <p>Тема: Экран и звук Практика: 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.</p> <p>Тема: Проект «Встреча Теория: Комментарии к выполнению проекта. Уточнение целей, задач и ожидаемых результатов. Практика: Создать программу для робота, который должен установить контакт с представителем внеземной цивилизации. Проверить работоспособность, отладить.</p> <p>Тема: Конкурентная разведка Теория: Суть конкурентной разведки, цель ее работы. К чему приводит недооценка конкурентной разведки.</p> <p>Тема: Ожидание Практика: Исследовать блок управления «Ожидание», его назначение, возможности и способы настройки.</p> <p>Тема: Проект «Разминирование» Теория: Роботы-саперы, их основные функции, Как управляют роботами-саперами. Практика: улучшить программу для разминирования, взяв за основу программу, приведенную в Задании 39.</p>

Раздел: Первый отечественный робот	<p>Тема: Первый робот в нашей стране Теория: Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Практика: Создать модуль «Рука» из конструктора, использовать блоки: Звук, Экран, Ожидание, Средний мотор. Проверить работоспособность робота, отладить.</p>
Раздел: Имитация	<p>Тема: Роботы-симуляторы Теория: Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности. Практика: провести испытания робота «Рука» и «Робот-сапер».</p>
	<p>Тема: Алгоритм и композиция Теория: Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма. Практика: Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы».</p>
	<p>Тема: Свойства алгоритма Теория: Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов. Практика: Выполните практические задания 41, 42 и 43</p>
	<p>Тема: Система команд исполнителя Теория: Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя. Практика: Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Выпускник»</p>
	<p>Тема: Проект «Выпускник» Практика: Выполнить проект «Выпускник», создать имитатор поведения выпускника, составить программу имитатора поведения выпускника по составленному алгоритму. Проверить работоспособность, отладить, провести испытания.</p>
Раздел: Звуковые имитации	<p>Тема: Звуковой редактор и конвертер Теория: Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер». Практика: Практическая работа в звуковом редакторе.</p>
	<p>Тема: Проект «Послание» Теория: Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты. Практика: Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 32. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить.</p>
	<p>Тема: Проект «Пароль и отзыв» Теория: Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты. Практика: Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 33. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить</p>
Форма отчетности:	<p>Подведение итогов Практика: Презентация выполненных проектов роботов.</p>

<p>Модуль 2.</p> <p>Цель: формирование основ технологии проектирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов.</p>	
Раздел: Космические исследования	<p>Тема урока: Космонавтика. Роботы в космосе</p> <p>Теория: Краткие сведения об основных событиях в области космонавтики и сведения о странах с пилотируемой космонавтикой. Самые известные современные роботы в космосе.</p> <p>Практика: Выполнить задания 2 и 3, используя сведения из учебника и Интернет-ресурсы.</p> <p>Тема: Космические проекты</p> <p>Теория: Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1, которую использовали при расчётах траектории вывода на орбиту первых спутников. Краткие сведения с комментариями по выполнению проектов «Первый спутник» и «Живой груз».</p> <p>Практика: Выполнить проекты, используя материалы учебника и «Общий план работы над робототехнической задачей».</p> <p>Тема: Исследование Луны. Проект «Первый лунный марафон»</p> <p>Теория: Краткие сведения о космических исследованиях. Важнейшие события исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Первый лунный марафон» по материалам учебника.</p> <p>Тема: Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны»</p> <p>Теория: Что такое гравитационный маневр. Комментарии по выполнению проекта «Обратная сторона Луны».</p> <p>Практика: Выполнить проект «Обратная сторона Луны» в соответствии с заданием 7.</p>
Раздел: Искусственный интеллект	<p>Тема: Тест Тьюринга и премия Лебнера. Искусственный интеллект.</p> <p>Теория: Краткие сведения о выдающемся ученом Алане Тьюринге, его работах в области искусственного интеллекта. В чем смысл теста Тьюринга. За что присуждают премию Лебнера. Что такое искусственный интеллект.</p> <p>Практика: Выполнить задание 8 с использованием сведений таблицы 4.</p> <p>Тема: Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.</p> <p>Теория: Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов, какие элементы необходимы для интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете.</p> <p>Практика: Выполнить задание 9 с обоснованием выводов.</p>

	<p>Тема: Исполнительное устройство Теория: Краткие сведения об интерфейсе справочной системы LEGO MINDSTORMS Education EV3. Практика: Исследование интерфейса справочной системы и самостоятельное знакомство информацией о Большом моторе, Рулевом управлении и Независимом управлении моторами, а также их настройках и режимах.</p>
	<p>Тема: Проект «Первые исследования» Теория: Краткие сведения о проекте «Первые исследования». Практика: Выполнить проект «Первые исследования» и задания 11, 12, 13, 14, 15</p>
<p>Раздел: Концепт-карты</p>	<p>Тема: Что такое концепт-карты. Проект «Шоу должно продолжаться» Теория: Что такое концепт-карты и для чего их создают. Что такое электромобиль. Краткие комментарии к проекту «Шоу должно продолжаться» Практика: Ответить на вопросы задания 16. Выполнить проект и задания 18 и 19.</p>
<p>Форма отчетности:</p>	<p>Подведение итогов Практика: Презентация выполненных проектов роботов.</p>
<p>Модуль 3.</p> <p>Цель: формирование технической грамотности и учебно-познавательной компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами и за счет выполнения исследовательских и творческих проектов различной направленности.</p>	
<p>Раздел: Моторы для роботов</p>	<p>Тема: Сервомотор. Тахометр. Теория: Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. Практика: Исследовать одну из особенностей сервомотора, выполнить задание 16. Выполнить эксперимент, используя сведения из заданий к параграфу 19.</p>
	<p>Тема: Проект «Тахометр» Теория: Краткие сведения о выполнении проекта. Практика: Выполнить проект «Тахометр» - создать для робота приборную панель, отображающую количество оборотов в минуту по программе в параграфе 19. Выполнить задания 23-27 к параграфу 19.</p>
<p>Раздел: Компьютерное моделирование</p>	<p>Тема: Модели и моделирование Теория: Что такое модель, в чем смысл моделирования, что можно моделировать. Основные этапы моделирования и краткая характеристика этапов. Цели создания моделей. Практика: Выполнить задания 28-32 к параграфу 20.</p>
	<p>Тема: Цифровой дизайнер. Проект «Первая 3D-модель» Теория: Краткие сведения о 3D моделировании и прототипировании. Практика: Освоить возможности программы LEGO Digital Designer. Изучить интерфейс и инструменты программы. Выполнить проект «Первая 3D модель» в соответствии с заданиями 33-35.</p>
<p>Раздел: Правильные многоугольники</p>	<p>Тема: Углы правильных многоугольников. Проект «Квадрат» Теория: Что такое правильный многоугольник, его</p>

	особенности, по каким признакам можно понять, что прямоугольник правильный. Примеры правильных многоугольников в природе. Комментарии к проекту «Квадрат» <i>Практика:</i> Выполнить проект «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание.
Раздел: Пропорция	Тема: Метод пропорции. Проект <i>Теория:</i> Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота. Комментарии к заданию «Вычисление робота по треугольнику» и к выполнению проекта «Пчеловод» <i>Практика:</i> Выполнить задания 38-40. Выполнить проект «Пчеловод» (задание 41). Провести эксперимент по заданию 42.
Раздел: «Все есть число»	Тема: Итерации. Магия чисел. <i>Теория:</i> Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла». Виды циклов для робота. Нумерология, ее суть и особенности. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Счастливая восьмерка» по заданной программе на рис. 37. Выполнить настройки и проверить работоспособность робота. Провести эксперимент, составить программы по заданию 47 и 48.
Раздел: Вспомогательные алгоритмы	Тема: Вложенные числа. Вспомогательные алгоритмы <i>Теория:</i> Что такое вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Правильный тахометр», провести исследования и объяснить работу тахометра, сравнить алгоритмы программы «Тахометр-1» и «Тахометр-2», обосновать ответы.
Форма отчетности:	Подведение итогов <i>Практика:</i> Презентация выполненных проектов роботов.
Модуль 4.	
Цель: формирование технической и учебно-познавательной компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами и за счет выполнения исследовательских и творческих проектов различной направленности.	
Раздел: Органы чувств робота	Тема: Чувственное познание. Робот познает мир <i>Теория:</i> Как человек познает мир, стадии познания: ощущение, восприятие, представление. Робот – это модель человека. Робот с помощью датчиков получает информацию. Что такое электронный датчик. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. <i>Практика:</i> Тренинг. Выполнить задания 54-56.
	Тема: Проекты «На старт, внимание, марш!» и «Инстинкт самосохранения» <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проектов. <i>Практика:</i> Составить программы для роботов по заданию 57, проанализировать ее, проверить работоспособность. Составить программу, усовершенствовать ее по заданию 58 и 59.
	Тема: Проекты «Автоответчик» и «Робот-кукушка» <i>Теория:</i> Суть проектов «Автоответчик» и «Робот-кукушка», краткие комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Автоответчик», используя

	<p>сведения заданий 60 и 61 и программу на рис. 51. Провести испытания, усовершенствовать программу по заданию 62.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Робот-кукушка», провести исследования по заданию 63. Проверить работоспособность роботов.</p> <p>Тема: Проект «Визуализируем громкость звука» Теория: Суть визуализации звука. Что такое рендеринг. Краткие комментарии к выполнению проекта.</p> <p>Практика: Выполнить проект, используя программу на рис. 54, проверить работоспособность.</p>
<p>Раздел: Все в мире относительно</p>	<p>Тема: Как измерить звук. Проект «Измеритель уровня шума»</p> <p>Теория: Измерение звука, исследования Александра Белла, единицы измерения «бел» и «дб». Примеры громкости звука. Краткие комментарии к проекту.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Измеритель уровня шума» по заданиям 66 и 67. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Конкатенация</p> <p>Теория: Что такое конкатенация, вывод символов на экране, какой алфавит может воспроизвести робот. Блок конкатенация.</p> <p>Практика: Выполнить задания 69-70, провести эксперименты с блоком конкатенация. Усовершенствовать программу «Измеритель уровня шума», используя блок конкатенация.</p>
<p>Раздел: Безопасность дорожного движения</p>	<p>Тема: Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости</p> <p>Теория: Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.</p> <p>Практика: Выполнить задания 73-76, подключив датчик цвета и яркости. Познакомиться с особенностями режимов датчика через справочную систему. Проанализировать программы по заданию 75 и 76, провести эксперименты.</p>
	<p>Тема: Проект «Дневной автомобиль»</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению проекта. Практика: Выполнить проект «Дневной автомобиль», составить алгоритм и программу, проверить работоспособность.</p>
	<p>Тема: Потребительские свойства товара. Проект «Безопасный автомобиль»</p> <p>Теория: Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Что такое условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности и настройка.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Безопасный автомобиль», используя программу на рис. 69 в задании 78.</p>
	<p>Тема: Проект «Трехскоростное авто»</p> <p>Теория: Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач.</p> <p>Практика: Выполнить проект в соответствии с заданием 79.</p>
	<p>Тема: Проект «Ночная молния»</p> <p>Теория: Основные настройки блока Переключатель. Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач. Практика: Выполнить проект в соответствии с заданиями 80-85.</p>

	<p>Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Проект «Авто на краю»</p> <p>Теория: Краткие сведения о проекте. Уточнение заданий, цели и задач.</p> <p>Практика: Выполнить проект, используя программу «Робот на крыше» с одним (рис. 72) и двумя датчиками (рис. 73).</p>
Раздел: Фотометрия	<p>Тема: Измерение яркости света</p> <p>Теория: Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.</p> <p>Практика: Выполнить задание 88 и учебно-исследовательскую работу по измерению яркости света с помощью датчиков.</p>
	<p>Тема: Проект «Режим дня»</p> <p>Теория: Краткие сведения о проекте «Режим дня», уточнение цели, задач и результатов.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Режим дня», используя программу на рис. 74. Проверить работоспособность.</p>
	<p>Тема: Проект «Измеритель освещенности»</p> <p>Теория: Краткие сведения о проекте, уточнение цели, задач и результатов.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Измеритель освещенности», проверить работоспособность.</p>
Раздел: Нажми на кнопку!	<p>Тема: Тактильные ощущения. Датчик касания</p> <p>Теория: Назначение и способы использования датчиков касания. Как работает датчик касания. Комментарии по выполнению проекта «Система автоматического контроля дверей».</p> <p>Практика: Выполнить задание 93. Выполнить проект «Система автоматического контроля дверей». Проверить работоспособность.</p>
	<p>Тема: Проект «Перерыв 15 минут», Проект «Кто не работает — тот не ест»</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению проектов. Уточнение цели и задач, ожидаемых результатов. Практика: Выполнить проект «Перерыв 15 минут» и исследования по заданиям 97 и 98. Проверить работоспособность.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Кто не работает — тот не ест» по заданиям 99, проверить работоспособность.</p>
Форма отчетности:	<p>Тема: Опыт. Итоговое занятие</p> <p>Теория: Какие ошибки возникают при испытаниях роботов.</p> <p>Практика: Дополнить список ошибок и проблем, возникающих в процессе испытаний роботов.</p>

Методическое обеспечение.

Организационное:

Необходимо разделить детей на группы, в каждой из которых должно быть 15 чел.

Учебно-методическое:

- ✓ Конспекты занятий по предмету «Технология. Робототехника»;
- ✓ Инструкции и презентации;
- ✓ Проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов;
- ✓ Диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- ✓ Раздаточные материалы (к каждому занятию);
- ✓ Положения о конкурсах и соревнованиях.

Материально-техническое:

Для организации занятий по робототехнике с использованием учебных пособий для 3–8 классов необходимо наличие в учебном кабинете следующего оборудования и программного обеспечения (из расчета на одно учебное место):

1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
2. Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Зарядное устройство (EV3).
4. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
5. Датчик цвета EV3 (дополнительно 3 шт.).
6. Четыре поля для занятий (Кегельлинг, Траектория, Квадраты и Биатлон).

Дополнительно необходимо скачать (бесплатно) и установить следующее программное обеспечение:

7. программа трехмерного моделирования LEGO Digital Designer;
8. звуковой редактор Audacity;
9. конвертер звуковых файлов wav2rso.

Список используемой литературы.

1. Д.Г. Копосов: Технология. Робототехника 5 класс. Учебное пособие. 2017.
2. Д.Г. Копосов: Технология. Робототехника 6 класс. Учебное пособие. 2017г.
3. Д.Г. Копосов: Технология. Робототехника 7 класс. Учебное пособие. 2017г.
4. Д.Г. Копосов: Технология. Робототехника 8 класс. Учебное пособие. 2017г.
5. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO, 2006г.
6. Комарова Л. Г. Строим из LEGO.- М. «Линка - Пресс», 2001г.
7. Лусс Т. В. Формирование навыков конструктивно – игровой деятельности у детей с помощью LEGO. - «ЛитРес», 2005г.
8. Шайдурова Н. В. Развитие ребёнка в конструктивной деятельности. Справочное пособие. – М. «ТЦ Сфера», 2008г.
9. Конструируем: играем, учимся: Учебное пособие.- М.: ИНТ, 1996г.
10. Технология. 5 класс. Учебник. Под редакцией С. А. Бешенкова. 2016г.
11. Технология. 6 класс. Учебник. Под редакцией С. А. Бешенкова. 2016г.
12. Технология. 7 класс. Учебник. Под редакцией С. А. Бешенкова. 2016г.
13. Технология. 8 класс. Учебник. Под редакцией С. А. Бешенкова. 2016г.

Интернет ресурсы

1. <https://legoteacher.ru/lego-mindstorms-ev3/lego-mindstorms-ev3-45544.html>
2. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>
3. <http://edurobots.ru/books/>
4. www.lego.com

Приложение

Учебно-тематический план программы (расширенный уровень)

№	Раздел, тема	Всего часов	В том числе:	
			теория	практика
1	Системы перевода	2	1	1
2	Кодирование	4	1	3
3	Мир в цвете	2	1	1
4	Мир звука	2	1	1
5	Роботы в лесополосе	2	1	1
6	Число «Пи»	4	1	3
7	Измеряем расстояние	4	1	3
8	Время	2	1	1
9	Система спортивного хронометража	4	1	3
10	Скорость	4	1	3
11	Где черпать вдохновение	8	2	6
12	Изобретательство	4	1	3
13	Система подсчета посетителей	6	1	5
14	Парковка в городе	4	1	3
15	Сложные проекты	2	1	1
16	Проекты, проекты, проекты	4	1	3
17	Программный продукт	2	1	1
18	Механические передачи	2	1	1
19	Импровизация	6	2	4
20	Персональные сети	2	1	1
21	Ручное управление	2	1	1
22	Промышленные роботы	8	2	6
23	Автоматический транспорт	4	1	3
24	Автоматическое управление	6	1	5
25	Законы регулирования	8	2	6
26	Профессия - инженер	10	2	8
Итого:		108	31	77

Содержание расширенной программы

№	Раздел	Содержание
1	Системы перевода	<p>Тема урока: Язык «человек — компьютер» Теория: Краткие сведения о разговорных языках. Язык общения в компьютерных сетях. Компьютерные переводчики, назначение, возможности. Виды переводчиков. Практика: Выполнить практическую работу «Компьютерные переводчики», задание 1.</p> <p>Тема: Технический перевод Теория: Краткие сведения о техническом переводе. Практика: Выполнить практическую работу «Технический перевод» и задания 2-4. Проверить работоспособность</p>
2	Кодирование	<p>Тема: Азбука Морзе Теория: Краткие сведения об азбуке Морзе. Принципы кодирования в азбуке Морзе. Практика: Выполнить проект «Телеграф», задания 7 и 8.</p> <p>Тема: Практическая работа «Кодируем и декодируем» Теория: Система графов в кодировании. Что такое «код» и «кодирование». Как выполнить кодирование с помощью системы графов. Декодирование. Практика: Выполнить практическую работу «Кодируем и декодируем» и задания 9-16. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Практическая работа «Борьба с ошибками при передаче» Теория: Краткие сведения о выполнении работы. Практика: Выполнить практическую работу «Борьба с ошибками» и задание 17. Проверить работоспособность.</p>
3	Мир в цвете	<p>Тема: Цвет для робота. Выполнение проектов Теория: Значение цвета в жизни человека. Краткие комментарии по выполнению проекта «Робот определяет цвета» и «Меняем освещенность». Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. С помощью какого элемента робот определяет цвет. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода. Практика: Выполнить проект «Робот определяет цвета» по заданиям 18-20, программа на рис. 15. Выполнить проект «Меняем освещенность» по заданиям 21 и 22, программа на рис. 16. Проверить работоспособность.</p>
4	Мир звука	<p>Тема: Частота звука Теория: Краткие сведения о звуковых волнах в воздухе. Как человек слышит звук. Принцип работы громкоговорителя. Назначение диффузора. Частота колебания – характеристика звука. Единицы измерения частоты колебаний звука. Виды звуков в зависимости от частоты. Блок «Звук», его особенности и настройка. Практика: Выполнить проект «Симфония звука» по заданиям 23-29. Провести исследования. Проверить</p>

		работоспособность.
5	Работы в лесополосе	<p>Тема: Защитные лесонасаждения</p> <p><i>Теория:</i> Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Краткие сведения о назначении защитной лесополосы. Комментарии к проектам.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Лесовосстановительная рубка» по заданиям 30, 31 и «Ажурные насаждения» по заданию 31. Проверить работоспособность.</p>
6	Число «Пи»	<p>Тема: Диаметр и длина окружности</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения об окружности, радиусе и диаметре. Способы вычислений.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Не верь глазам своим» по заданию 23.</p> <p>Тема: Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин»</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о проведении эксперимента и выполнении заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Провести эксперимент в соответствии с заданиями 34-38</p> <p>Тема: Немного истории о числе «Пи»</p> <p><i>Теория:</i> Исторические сведения о числе «Пи», вычислении числа «Пи». Комментарии к выполнению проекта «Робот-калькулятор» <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот-калькулятор» по заданиям 39-46. Проверить работоспособность.</p>
7	Измеряем расстояние	<p>Тема: Кurvиметр и одометр. Математическая модель одометра</p> <p><i>Теория:</i> Сведения о курвиметре и одометре, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Что такое математическая модель. Построение математической модели одометра. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Одометр» по заданиям 47-52. Программирование робот-одометра по алгоритму на рис. 33, Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Модель курвиметра</p> <p><i>Теория:</i> Как построить модель курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе. Краткие сведения о выполнении заданий. <i>Практика:</i> Усовершенствовать программу одометра, выполнив задания 53 и 55. Создать модель курвиметра, используя различные аппаратные и программные возможности.</p>
8	Время	<p>Тема: Секунда. Таймер. Проект «Секундомеры»</p> <p><i>Теория:</i> Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Секундомеры» по заданиям 60-69. Провести исследования и проверить работоспособность.</p>
9	Система спортивного	<p>Тема: Проект «Стартовая калитка»</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта.</p>

	хронометража	<p>Настройка блоков. Уточнение цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект по заданиям 70-71, проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Минуты, секунды, миллисекунды Теория: Принципы работы таймера и единицы измерения в таймере. Проект «Самый простой хронограф». Практика: Самостоятельно сконструировать блоки для выделения минут, секунд, миллисекунд (задания 75-78), провести испытания. Использовать сведения из заданий 72-74. Выполнить проект «Самый простой хронограф». Проверить работоспособность.</p>
10	Скорость	<p>Тема: Проект «Измеряем скорость» Теория: Краткие сведения об измерении скорости. Единицы измерения скорости. Комментарии к проекту «Измеряем скорость» Практика: Выполнить проект «Измеряем скорость» по заданиям 80-83. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Скорость равномерного и неравномерного движения Теория: Краткие сведения о скорости. Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности. Комментарии к выполнению проекта. Практика: Выполнить проект «Спидометр» по заданиям 84-88. Провести исследования по заданию 89. Проверить работоспособность.</p>
11	Где черпать вдохновение	<p>Тема: Бионика. Датчик ультразвука Теория: Что изучает бионика. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Как в технических системах используются знания из биологии. Датчик ультразвука. Как работает датчик ультразвука. Практика: Выполнить задания 90-95 по исследованию работы датчика ультразвука</p> <p>Тема: Проект «Дальномер» Теория: Комментарии к выполнению проекта. Принципы работы дальномера. Уточнение цели и задач проекта. Практика: Выполнить проект «Дальномер» по заданиям 96-99, провести испытания, проверить работоспособность дальномера.</p> <p>Тема: Проект «Робот-прилипала» Теория: Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Практика: Выполнить проект по созданию робота-прилипала по заданиям 100-101.</p> <p>Тема: Проект «Соблюдение дистанции» Теория: Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Практика: Выполнить проект «Соблюдение дистанции», проверить работоспособность по заданию 102.</p> <p>Тема: Проект «Охранная система» Теория: Комментарии по выполнению проекта. Уточнение</p>

		идеи проекта, цели и задач. <i>Практика:</i> Создать прототип охранной системы по заданиям 103-105.
12	Изобретательство	<p>Тема: Терменвокс Теория: История появления электромузыкальных инструментов. Что такое терменвокс. Принципы работы электромузыкальных инструментов. <i>Практика:</i> Выполнить проект, создав терменвокс для 1-й и 2-х рук по заданиям 106-108.</p> <p>Тема: Проект «Умный дом» Теория: Кто такой изобретатель. Характеристика направления «умный дом». Комментарии и рекомендации по выполнению проекта «Умный дом». Уточнение идеи проекта, цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Умный дом», по программе «Уходя, гасите свет!» по заданиям 110-112.</p>
13	Система подсчета посетителей	<p>Тема: Подсчет посетителей. Блок переменная Теория: Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная. Комментарии к проекту «Считаем посетителей», идея, цель и задачи.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Считаем посетителей» по заданиям 113-115. Провести испытания, проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Проект «Счастливый покупатель» Теория: Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Счастливый покупатель» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 116, 117, используя датчик ультразвука. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Проект «Проход через турникет» Теория: Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Проход через турникет» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 118-128, используя датчик касания. Проверить работоспособность, провести испытания.</p>
14	Парковка в городе	<p>Тема: Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе Теория: Что такое плотность автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задание 129.</p> <p>Тема: Проект «Парковка» Теория: Комментарии и рекомендации к выполнению</p>

		<p>проекта. Описание идеи, цели и задач проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Парковка» по схеме на рис. 94 и 95. Выполнить задания 130-133.</p>
		<p>Тема: Оптимизация. Опыт. Итоги</p> <p><i>Теория:</i> Что такое оптимизация на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить оптимизацию к проекту «Парковка» по описанию в параграфе 53 и схеме на рис. 98 и 99. Выполнить задания 134 и 135. Проверить работоспособность.</p>
15	Сложные проекты	<p>Тема урока: Как работать над проектом. Проект «Система газ — тормоз»</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте, общие рекомендации и правила работы над проектом. Комментарии к проекту «Система газ – тормоз». <i>Практика:</i> Выполнить проект «Система газ – тормоз» в соответствии с рекомендациями. Составить программу (задание 1), провести исследование с целью улучшения проекта (задание 2), скорректировать программу в соответствии с заданием 3 и 4. Проверить работоспособность и отладить.</p>
16	Проекты, проекты, проекты	<p>Тема: Реализуем и оформляем проект. Проект «Робот на КПП»</p> <p><i>Теория:</i> Что такое проект, смысл проекта и проектирования. Описание этапов выполнения проекта – от идеи до перспектив развития проекта. Комментарии к проекту «Робот на КПП». <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот на КПП» в соответствии с заданием 5 и рис. 5 и 6. Оформить проект (задание 6).</p> <p>Тема: Проекты «Робот-уборщик» и «Цветовая система управления»</p> <p><i>Теория:</i> Роботы-уборщики, способы ориентации роботов-уборщиков. Комментарии к проектам «Робот-уборщик» и «Цветовая система управления», требования к проектам. <i>Практика:</i> Выполнить проекты: «Робот-уборщик» по заданиям 7-9 и проект «Цветовая система управления» по заданиям 10, 11, оформить проекты в соответствии с требованиями. Проверить работоспособность, отладить.</p>
17	Программный продукт	<p>Тема: Требования к программам. Практические работы «Свойства математических действий» и «Вспомогательная переменная»</p> <p><i>Теория:</i> Программа и программный продукт. Отличия программы от программного продукта. Комментарии к выполнению практической работы. Что такое переменная «счетчик», ее особенности. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Свойства математических действий» (задание 12, рис. 14) и «Вспомогательная переменная» (задание 13, рис. 15).</p> <p>Тема: Практическая работа «Сравни — и узнаешь истину» и проект «Управление электромобилем»</p>

		<p><i>Теория:</i> Блок «Сравнение», особенности блока и настройки. Комментарии к выполнению практической работы «Сравни – и узнаешь». Комментарии к выполнению проекта «Управление автомобилем». Требования к проекту.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Сравни – и узнаешь» (задание 14). Выполнить проект «Управление автомобилем» по заданиям 15 и 16. Провести исследование по заданию 17 и усовершенствовать программу по заданиям 18,19.</p>
18	Механические передачи	<p>Тема: <i>Практическая работа «Спидометр для робота с коробкой переключения передач» и проект «Мгновенная скорость»</i></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению практической работы. Формула в блоке «Математика». Мгновенная скорость. Как ее найти. Комментарии к выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Спидометр для робота с коробкой переключения передач» (задание 24). Выполнить проект «Мгновенная скорость» по заданиям 25 и 26.</p>
19	Импровизация	<p>Тема: <i>Импровизация и робот. Исследование «Случайное число»</i></p> <p><i>Теория:</i> Что такое «импровизация». Программный блок «Случайное значение». Назначение и функции блока. Настройки блока. Комментарии к исследованию «Случайное число».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить исследование «Случайное число» по заданиям 27 и 29. Выполнить задания 28, 30 и 31.</p> <p>Тема: <i>Проекты «Игра в кости» и «Конкурс танцев»</i></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проектам. Требования к выполнению проектов.</p> <p><i>Практика:</i> Анализ программы (рис. 30) «Игра в кости для одного игрока» (задание 32). Разработать программу «Игра в кости для двух человек» (задание 33) и программу для определения победителя (задание 34). Выполнить проект «Конкурс танцев» по заданиям 35 и 36. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: <i>Проект «Робот, говорящий выпавшее число»</i></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проекту. Требования к выполнению проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект по заданиям 37-39. Проверить работоспособность. Отладить программу.</p>
20	Персональные сети	<p>Тема: <i>Первая персональная сеть Cubiko. Практическая работа «PAN или пропал». Проект «Экипаж лунохода»</i></p> <p><i>Теория:</i> Что такое персональная сеть. Cubiko. Особенности персональных сетей. Назначение и возможности. Комментарии к выполнению проекта «Экипаж лунохода».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задание 40. Выполнить проект по заданиям 41-45. Проверить работоспособность. Отладить программу.</p>

21	Ручное управление	<p>Тема: Системы управления. Проект «Геймпад»</p> <p>Теория: Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления. Комментарии к выполнению практической работы и проекта «Геймпад».</p> <p>Практика: Выполнить практическую работу «Замкнутая и разомкнутая системы управления» (задания 46 и 47). Выполнить проект «Геймпад» по заданиям 48-54. Проверить работоспособность системы и усовершенствовать проект.</p>
22	Промышленные роботы	<p>Тема: Работы в промышленности. Проект «Движемся зигзагом»</p> <p>Теория: Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы черной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отраженного света.</p> <p>Практика: Выполнить задание 55 – создать прототип промышленного робота. Выполнить проект «Движемся зигзагом» по заданиям 56-59. Проверить работоспособность, отладить.</p> <p>Тема: Проекты «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо»</p> <p>Теория: Комментарии к проектам «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо». Рекомендации к проведению исследований.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Плавное движение по линии» по заданиям 60 и 61. Проверить работоспособность и отладить. Провести исследования. Выполнить проект «Движемся прямо» по заданиям 62-65. Проверить работоспособность и отладить. Провести исследования.</p> <p>Тема: Проекты «Используем два датчика цвета» и «Гараж будущего»</p> <p>Теория: Комментарии по работе с проектами. Уточнение идеи, целей и задач. Настройки блока «Математика».</p> <p>Практика: Выполнить проект «Используем два датчика цвета», использовать программы на рис.57 и 58. Выполнить проект «Гараж будущего» самостоятельно. Проверить работоспособность и отладить.</p> <p>Тема: Проекты «Используем четыре датчика» и «Складской робот»</p> <p>Теория: Комментарии к проектам. Уточнение идеи проекта, целей и задач.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Используем четыре датчика цвета». Проверить работоспособность и отладить. Выполнить проект «Складской робот» по заданию 70. Проверить работоспособность и отладить.</p>
23	Автоматический транспорт	<p>Тема: Персональный автоматический транспорт. Проект «Кольцевой маршрут»</p> <p>Теория: Знакомство с понятиями: «транспорт», «автоматический транспорт» и «персональный</p>

		автоматический транспорт». Назначение персональных автоматических систем. Комментарии к проекту «Кольцевой маршрут». <i>Практика:</i> Выполнить проект «Кольцевой маршрут» по заданиям 72-74, используя рис. 62 и 63.
		<p>Тема: Проект «Инверсия»</p> <p>Теория: Что такое инверсия и инверсия цветов. Как связаны мощность мотора и яркость отраженного света. Комментарии к проекту. Уточнение целей и задач.</p> <p>Практика: Выполнить проект, используя фрагмент программы на рис. 64.</p>
24	Автоматическое управление	<p>Тема: Теория автоматического управления. Проект «Держи планку»</p> <p>Теория: Основные сведения о теории автоматического управления. Знакомство с основными понятиями. Где используются идеи автоматического управления.</p> <p>Комментарии к проекту «Держи планку». Уточнение идеи целей, задач, результатов проекта.</p> <p>Практика: Выполнить задание 77. Выполнить проект «Держи планку» по рис. 65 и 66 и заданиям 78-80. Проверить работоспособность, отладить.</p> <p>Тема: Проект «Робот, будь принципиальным!» и «Поехали на регуляторе»</p> <p>Теория: Комментарии к проектам «Робот, будь принципиальным» и «Поехали на регуляторе». Уточнение идей проектов, целей, задач и ожидаемых результатов.</p> <p>Практика: Выполнить проект «Робот, будь принципиальным» по заданиям 81 и 82 и проект «Поехали на регуляторе» по заданию 83. Проверить работоспособность, отладить.</p> <p>Тема: Проект «Секретная служба»</p> <p>Теория: Комментарии к проекту «Секретная служба». Уточнение идеи проекта, цели и задач, ожидаемых результатов.</p> <p>Практика: Выполнить проект по заданиям 84, 85 и рис. 72 и 74. Проверить работоспособность, отладить.</p>
25	Законы регулирования	<p>Тема: Пропорциональный закон. Интегральный закон. Исследование работы интегрального регулятора</p> <p>Теория: Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий.</p> <p>Комментарии к проведению исследования работы интегрального регулятора. Практика: Выполнить исследования по заданиям 86-88. Выполнить задание 89.</p> <p>Тема: Дифференциальный закон. Исследование работы дифференциального регулятора</p> <p>Теория: Суть дифференциального закона регулирования. Математическая модель дифференциального регулятора.</p> <p>Комментарии к проведению исследования работы дифференциального регулятора.</p>

		<p><i>Практика:</i> Выполнить исследование по заданию 90 и программе на рис. 77.</p> <p>Тема: Линейные регуляторы. Практическая работа «Композиции линейных регуляторов»</p> <p><i>Теория:</i> Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Комментарии по созданию композиций из разных видов регуляторов. Комментарии к выполнению практической работы. <i>Практика:</i> Выполнить практическую работу «Композиции линейных регуляторов» по заданиям 91-93. Проверить работоспособность регуляторов.</p>
		<p>Тема: Нелинейные регуляторы. Исследование работы кубического регулятора. Проект «Идеи новых регуляторов»</p> <p><i>Теория:</i> Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы. Комментарии к проекту «Идеи новых регуляторов».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить исследование работы кубического регулятора. Выполнить проект «Идеи новых регуляторов» по заданию 95. Проверить работоспособность, отладить.</p>
		<p>Тема: Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Проект «Соблюдай дистанцию»</p> <p><i>Теория:</i> Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД. Комментарии к выполнению проекта. Уточнение идеи, цели и задач, ожидаемых результатов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект 96 и выполните задания в соответствии с планом экспериментальной и расчетной частей. Проверить работу ПИД.</p>
		<p>Тема: Проект «Вдоль черной линии»</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к проекту «Вдоль черной линии». Уточнение идеи, цели и задач проекта, ожидаемых результатов. Комментарии к проведению экспериментов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Вдоль черной линии» по заданиям 97-99 и провести исследование и заполнить таблицу по заданию 100.</p>
26	Профессия - инженер	<p>Тема: Данные, информация, знания. Инженерная специальность. Проект «Сушилка для рук»</p> <p><i>Теория:</i> Смысл понятий «данные», «информация» и «знания», отличия и особенности. В чем смысл профессии инженера, особенности. Комментарии к выполнению проекта, уточнение цели, задач и результатов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Сушилка для рук», проверить работоспособность и оформить отчет.</p> <p>Тема: Проекты «Светофор». Практические работы «Секундомер для учителя физкультуры» и «Стартовая система»</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проектов и</p>

	<p>оформлению отчетов. Уточнение целей и задач и ожидаемых результатов. Комментарии к выполнению практических работ.</p> <p>Практика: Выполнить проекты «Светофор», проверить работоспособность, отладить. Оформить отчет. Выполнить практические работы «Секундомер для учителя физкультуры» и «Стартовая система». Проверить работоспособность, отладить.</p>
	<p>Тема: Проекты «Приборная панель». Исследование работы лифта. Практическая работа «Стиральная машина»</p>
	<p>Теория: Комментарии к выполнению проекта «Приборная панель», оформлению отчета и проведения исследования. Комментарии к выполнению исследования работы лифта и практической работы «Стиральная машина». Практика: Выполнить проект, проверить работоспособность, отладить. Создать план исследования работы лифта, провести исследование. Выполнить практическую работу «Стиральная машина». Проверить работоспособность, отладить.</p>
	<p>Тема: Практическая работа «Регулятор температуры». Проект «Послушный домашний помощник»</p>
	<p>Теория: Комментарии к выполнению практической работы «Регулятор температуры». Уточнение смысла, цели и задач проекта, ожидаемые результаты. Комментарии к выполнению проекта «Послушный домашний помощник». Уточнение смысла, целей и задач.</p>
	<p>Практика: Выполнить практическую работу, создать регулятор температуры. Выполнить проект «Послушный помощник». Проверить работоспособность, отладить.</p>
	<p>Тема: Проект «Валли». Практическая работа «Робот-газонокосильщик»</p>
	<p>Теория: Комментарии к выполнению проекта «Валли» и составлению отчета. Уточнение идеи цели, задач проекта. Комментарии к выполнению практической работы и составлению программы для робота-газонокосильщика. Уточнение идеи, цели и задач проекта.</p>
	<p>Практика: Выполнить проект «Валли» и практическую работу «Робот-газонокосильщик». Написать отчет по работе над проектом. Проверить работоспособность, отладить.</p>
	<p>Тема: Проект «Робот-футболист». Практическая работа «Робот-погрузчик»</p>
	<p>Теория: Комментарии к выполнению проекта «Робот-футболист». Уточнение идеи проекта, цели и задач, ожидаемых результатов. Комментарии к выполнению практической работы «Робот-погрузчик», к составлению алгоритмов и программы.</p>
	<p>Практика: Выполнить проект «Робот-футболист», составить отчет. Проверить работоспособность и отладить.</p>

		<p>Выполнить практическую работу «Робот-погрузчик», составить программу, проверить работоспособность, отладить.</p>
		<p>Тема: Практическая работа «Чертежная машина». Проект «Сбор космического мусора» Теория: Комментарии к выполнению практической работы «Чертежная машина». Комментарии к выполнению проекта «Сбор космического мусора». Уточнение идеи проекта, цели и задач. Практика: Выполнить практическую работу «Чертежная машина». Составить алгоритм и программу. Проверить работоспособность, отладить. Выполнить проект «Сбор космического мусора». Проверить работоспособность, отладить.</p>
		<p>Тема: Итоговое занятие Теория: Презентация лучших проектов. Какие ошибки возникают при испытаниях роботов. Практика: Дополнить список ошибок и проблем, возникающих в процессе выполнения исследовательских проектов.</p>