

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

«Утверждаю»
Заведующий филиалом ГБОУ СОШ
«ОЦ» м.р. Волжский Самарской
области «Центр внешкольной работы»

В.Е. Рябков
«10» августа 2022 год

Программа принята на основании
решения методического совета
протокол №1 от «8» августа 2022 года

Прошла экспертизу областного
межведомственного экспертного
совета «11» ноября 2020 года

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника в среде EV-3»
Технической направленности
Возраст детей: 7-10 лет, 11-14 лет
Срок образования: 1 год

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Гусев Алексей Сергеевич

2022 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 работа 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 объяснять их значение;
- ✓ Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- ✓ Освоят основные 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 реализуется 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 (осуществляться 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 7-14 лет

Учебно-тематический план

№	Раздел, тема	Всего часов	В том числе:	
			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-кары	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
<p>Модуль 1. Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем.</p>	
Раздел: Роботы	<p>Тема урока: Что такое робот <i>Теория:</i> суть термина робот, кто первый придумал термин, что такое робот-андроид, где применяются роботы. Микропроцессор, как управляют роботом. Первый робот – Луноход. Важные характеристики робота. <i>Практика:</i> создать мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем и подготовить к публичному представлению.</p>
	<p>Тема: Робот конструктора EV3 <i>Теория:</i> Описание конструктора, его основные части, назначение основных частей. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Подключение робота. Правила программирования роботов. <i>Практика:</i> Исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.</p>
	<p>Тема: Сборочный конвейер <i>Теория:</i> Суть модульного принципа для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.</p>
	<p>Тема: Проект «Валли» <i>Теория:</i> Правила и основные методы сборки робота. Инструкция по сборке робота. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Валли» - собрать робота по инструкции. Проверить работоспособность робота.</p>
	<p>Тема: Культура производства <i>Теория:</i> Современные предприятия и культура производства. Что подразумевается под культурой производства. Для чего она нужна, что она дает. <i>Практика:</i> Исследуйте предложенные детали в конструкторе, найдите существенные отличия, их назначение и применение.</p>
Раздел: Робототехника	<p>Тема: Робототехника и ее законы <i>Теория:</i> 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 <i>Теория:</i> Основные области и направления использования роботов в современном обществе. <i>Практика:</i> Выполнить проект – создать презентацию об интересном для ученика направлении в робототехнике.</p>
	<p>Тема: Программа для управления роботом <i>Теория:</i> Что такое программирование, для чего необходимо знать язык программирования. Что представляет собой визуальное программирование в робототехнике. Основные команды визуального</p>

	<p>языка программирования. Что такое контекстная справка. <i>Практика:</i> Исследование структуры окна программы для управления и программирования робота. Изучить основные палитры, для чего они используются.</p> <p>Тема: Графический интерфейс пользователя <i>Теория:</i> Что такое интерфейс, графический интерфейс, в чем его достоинство. Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса. <i>Практика:</i> Исследование графического интерфейса, назначения отдельных элементов окна.</p> <p>Тема: Проект «Незнайка» <i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта. <i>Практика:</i> Выполните проект «Незнайка», составьте программу, чтобы робот выполнил три задания. Проверьте работоспособность.</p> <p>Тема: Первая ошибка <i>Теория:</i> Почему возникают ошибки, как их исправить. Может ли робот выполнять действия не по программе. Память робота, как очистить память робота от предыдущей программы. <i>Практика:</i> 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). <i>Контроль:</i> Выполнить задание 16 (палитры и вкладки) и 17 (заполните пропуски).</p> <p>Тема: Как выполнять несколько дел одновременно <i>Теория:</i> 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. <i>Практика:</i> 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 <i>Теория:</i> Что такое тележка и радиус поворота тележки. Как вычисляется минимальный радиус поворота тележки или автомобиля. <i>Практика:</i> Вычисление минимального радиуса поворота автомобиля или тележки.</p>
	<p>Тема: Как может поворачивать робот <i>Теория:</i> Способы поворота робота (быстрый, плавный и нормальный). Схема и настройки поворота. <i>Практика:</i> поиск информации об автомобилях с наименьшим углом поворота; понять, для чего такой автомобиль нужен.</p>
	<p>Тема: Проект для настройки поворотов <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта, уточнение содержания, целей, задач и ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Выполнить исследовательский проект, заполнить таблицы «Соответствие оборота оси мотора развороту робота» и «Соответствие поворота робота числу градусов, найденных экспериментально»</p>
	<p>Тема: Кольцевые автогонки <i>Теория:</i> Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».</p>

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

	<p><i>Практика:</i> провести испытания робота «Рука» и «Робот-сапер».</p> <p>Тема: Алгоритм и композиция</p> <p><i>Теория:</i> Что такое алгоритм, откуда появилось это слово. Композиция – это линейный алгоритм, особенности линейного алгоритма.</p> <p><i>Практика:</i> Провести исследование по выполненным проектам, найти программы, которые подходят под определение «линейные алгоритмы».</p>
	<p>Тема: Свойства алгоритма</p> <p><i>Теория:</i> Признаки линейного алгоритма – начало и конец. Свойства алгоритмов.</p> <p><i>Практика:</i> Выполните практические задания 41, 42 и 43</p>
	<p>Тема: Система команд исполнителя</p> <p><i>Теория:</i> Знакомство с понятиями «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойство системы команд исполнителя.</p> <p><i>Практика:</i> Смысл, цель и ожидаемые результаты проекта «Выпускник»</p>
	<p>Тема: Проект «Выпускник»</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Выпускник», создать имитатор поведения выпускника, составить программу имитатор поведения выпускника по составленному алгоритму. Проверить работоспособность, отладить, провести испытания.</p>
Раздел: Звуковые имитации	<p>Тема: Звуковой редактор и конвертер</p> <p><i>Теория:</i> Основные понятия «звуковой редактор», «конвертер».</p> <p><i>Практика:</i> Практическая работа в звуковом редакторе.</p>
	<p>Тема: Проект «Послание»</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты. <i>Практика:</i> Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 32. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить.</p>
	<p>Тема: Проект «Пароль и отзыв»</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Смысл проекта, цель, задачи и ожидаемые результаты. <i>Практика:</i> Выполнить проект с использованием инструкций, указанных в параграфе 33. Проверить работоспособность робота, провести испытания, отладить</p>
Форма отчетности:	<p>Подведение итогов</p> <p><i>Практика:</i> Презентация выполненных проектов роботов.</p>
Модуль 2.	
Цель: формирование основ технологии проектирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов.	
Раздел: Космические исследования	<p>Тема урока: Космонавтика. Роботы в космосе</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения об основных событиях в области космонавтики и сведения о странах с пилотируемой космонавтикой. Самые известные современные роботы в космосе.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить задания 2 и 3, используя сведения из учебника и Интернет-ресурсы.</p>
	<p>Тема: Космические проекты</p> <p><i>Теория:</i> 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><i>Практика:</i> Выполнить проекты, используя материалы учебника и «Общий план работы над робототехнической задачей».</p> <p>Тема: Исследование Луны. Проект «Первый лунный марафон»</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о космических исследованиях. Важнейшие события исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Первый лунный марафон» по материалам учебника.</p> <p>Тема: Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны»</p> <p><i>Теория:</i> Что такое гравитационный маневр. Комментарии по выполнению проекта «Обратная сторона Луны».</p> <p><i>Практика:</i> 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><i>Теория:</i> 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><i>Практика:</i> Выполнить задание 8 с использованием сведений таблицы 4.</p>
	<p>Тема: Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.</p> <p><i>Теория:</i> Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов, какие элементы необходимы для интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете. <i>Практика:</i> Выполнить задание 9 с обоснованием выводов.</p>
	<p>Тема: Исполнительное устройство</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения об интерфейсе справочной системы LEGO MINDSTORMS Education EV3. <i>Практика:</i> 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»</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте «Первые исследования».</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Первые исследования» и задания 11, 12, 13, 14, 15</p>
Раздел: Концепт-кары	<p>Тема: Что такое концепт-кары. Проект «Шоу должно продолжаться»</p> <p><i>Теория:</i> Что такое концепт-кары и для чего их создают. Что такое электромобиль. Краткие комментарии к проекту «Шоу должно продолжаться» <i>Практика:</i> Ответить на вопросы задания 16. Выполнить проект и задания 18 и 19.</p>
Форма отчетности:	<p>Подведение итогов</p> <p><i>Практика:</i> Презентация выполненных проектов роботов.</p>

Модуль 3.	
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.	
Раздел: Моторы для роботов	Тема: Сервомотор. Тахометр. <i>Теория:</i> Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. <i>Практика:</i> Исследовать одну из особенностей сервомотора, выполнить задание 16. Выполнить эксперимент, используя сведения из заданий к параграфу 19.
	Тема: Проект «Тахометр» <i>Теория:</i> Краткие сведения о выполнении проекта. <i>Практика:</i> 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.
Раздел: Компьютерное моделирование	Тема: Модели и моделирование <i>Теория:</i> Что такое модель, в чем смысл моделирования, что можно моделировать. Основные этапы моделирования и краткая характеристика этапов. Цели создания моделей. <i>Практика:</i> Выполнить задания 28-32 к параграфу 20.
	Тема: Цифровой дизайнер. Проект «Первая 3D-модель» <i>Теория:</i> Краткие сведения о 3D моделировании и прототипировании. <i>Практика:</i> Освоить возможности программы LEGO Digital Designer. Изучить интерфейс и инструменты программы. Выполнить проект «Первая 3D модель» в соответствии с заданиями 33-35.
Раздел: Правильные многоугольники	Тема: Углы правильных многоугольников. Проект «Квадрат» <i>Теория:</i> Что такое правильный многоугольник, его 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 сведения заданий 60 и 61 и программу на рис. 51. Провести испытания, усовершенствовать программу по заданию 62. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Робот-кукушка», провести исследования по заданию 63. Проверить работоспособность роботов.
	Тема: Проект «Визуализируем громкость звука» <i>Теория:</i> Суть визуализации звука. Что такое рендеринг. Краткие комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект, используя программу на рис. 54, проверить работоспособность.
Раздел: Все в мире относительно	Тема: Как измерить звук. Проект «Измеритель уровня шума» <i>Теория:</i> Измерение звука, исследования Александра Белла, единицы измерения «бел» и «децибел». Примеры громкости звука. Краткие комментарии к проекту. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Измеритель уровня шума» по заданиям 66 и 67. Проверить работоспособность.
	Тема: Конкатенация <i>Теория:</i> Что такое конкатенация, вывод символов на экране, какой алфавит может воспроизвести робот. Блок конкатенация. <i>Практика:</i> Выполнить задания 69-70, провести эксперименты с блоком конкатенация. Усовершенствовать программу «Измеритель уровня шума», используя блок конкатенация.
Раздел: Безопасность дорожного движения	Тема: Проблемы ДТП. Датчик цвета и яркости <i>Теория:</i> Краткие сведения о ДТП и Дне памяти жертв ДТП. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов. <i>Практика:</i> Выполнить задания 73-76, подключив датчик цвета и

	<p>яркости. Познакомиться с особенностями режимов датчика через справочную систему. Проанализировать программы по заданию 75 и 76, провести эксперименты.</p> <p>Тема: Проект «Дневной автомобиль» <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Дневной автомобиль», составить алгоритм и программу, проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Потребительские свойства товара. Проект «Безопасный автомобиль» <i>Теория:</i> Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Что такое условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности и настройка. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Безопасный автомобиль», используя программу на рис. 69 в задании 78.</p> <p>Тема: Проект «Трехскоростное авто» <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект в соответствии с заданием 79.</p> <p>Тема: Проект «Ночная молния» <i>Теория:</i> Основные настройки блока Переключатель. Краткие сведения о проекте. Уточнение цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект в соответствии с заданиями 80-85. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Проект «Авто на краю» <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте. Уточнение заданий, цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект, используя программу «Робот на крыше» с одним (рис. 72) и двумя датчиками (рис. 73).</p>
Раздел: Фотометрия	<p>Тема: Измерение яркости света <i>Теория:</i> Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов. <i>Практика:</i> Выполнить задание 88 и учебно-исследовательскую работу по измерению яркости света с помощью датчиков.</p> <p>Тема: Проект «Режим дня» <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте «Режим дня», уточнение цели, задач и результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Режим дня», используя программу на рис. 74. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Проект «Измеритель освещенности» <i>Теория:</i> Краткие сведения о проекте, уточнение цели, задач и результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Измеритель освещенности», проверить работоспособность.</p>
	<p>Тема: Тактильные ощущения. Датчик касания <i>Теория:</i> Назначение и способы использования датчиков касания. Как работает датчик касания. Комментарии по выполнению проекта «Система автоматического контроля дверей». <i>Практика:</i> 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» <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проектов. Уточнение цели и</p>

	<p>задач, ожидаемых результатов. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Перерыв 15 минут» и исследования по заданиям 97 и 98. Проверить работоспособность.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнить проект «Кто не работает – тот не ест» по заданиям 99, проверить работоспособность.</p>
Форма отчетности:	<p><i>Тема: Опыт. Итоговое занятие</i></p> <p><i>Теория:</i> Какие ошибки возникают при испытаниях роботов.</p> <p><i>Практика:</i> 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 (Кегельринг, 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	Роботы в лесополосе	<p>Тема: Защитные лесонасаждения Теория: Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Краткие сведения о назначении защитной лесополосы. Комментарии к проектам. Практика: 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 Теория: Краткие сведения об окружности, радиусе и диаметре. Способы вычислений. Практика: Выполнить практическую работу «Не верь глазам своим» по заданию 23.</p>
		<p>Тема: Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин» Теория: Краткие сведения о проведении эксперимента и выполнении заданий. Практика: Провести эксперимент в соответствии с заданиями 34-38</p>
		<p>Тема: Немного истории о числе «Пи» Теория: Исторические сведения о числе «Пи», вычислении числа «Пи». Комментарии к выполнению проекта «Робот-калькулятор» Практика: Выполнить проект «Робот-калькулятор» по заданиям 39-46. Проверить работоспособность.</p>
7	Измеряем расстояние	<p>Тема: Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра Теория: Сведения о курвиметре и одометре, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Что такое математическая модель. Построение математической модели одометра. Практика: Выполнить проект «Одометр» по заданиям 47-52. Программирование робота-одометра по алгоритму на рис. 33, Проверить работоспособность.</p>
		<p>Тема: Модель курвиметра Теория: Как построить модель курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе. Краткие сведения о выполнении заданий. Практика: 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» Теория: Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер. Практика: Выполнить проект «Секундомеры» по заданиям 60-69. Провести исследования и проверить работоспособность.</p>
9	Система спортивного	<p>Тема: Проект «Стартовая калитка» Теория: 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 <i>Теория:</i> Принципы работы таймера и единицы измерения в таймере. Проект «Самый простой хронограф». <i>Практика:</i> 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» <i>Теория:</i> Краткие сведения об измерении скорости. Единицы измерения скорости. Комментарии к проекту «Измеряем скорость» <i>Практика:</i> Выполнить проект «Измеряем скорость» по заданиям 80-83. Проверить работоспособность.</p> <p>Тема: Скорость равномерного и неравномерного движения <i>Теория:</i> Краткие сведения о скорости. Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности. Комментарии к выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Спидометр» по заданиям 84-88. Провести исследования по заданию 89. Проверить работоспособность.</p>
11	Где черпать вдохновение	<p>Тема: Бионика. Датчик ультразвука <i>Теория:</i> Что изучает бионика. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Как в технических системах используются знания из биологии. Датчик ультразвука. Как работает датчик ультразвука. <i>Практика:</i> Выполнить задания 90-95 по исследованию работы датчика ультразвука</p> <p>Тема: Проект «Дальномер» <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта. Принципы работы дальномера. Уточнение цели и задач проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Дальномер» по заданиям 96-99, провести испытания, проверить работоспособность дальномера.</p> <p>Тема: Проект «Робот-прилипала» <i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект по созданию робота-прилипалы по заданиям 100-101.</p> <p>Тема: Проект «Соблюдение дистанции» <i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Соблюдение дистанции», проверить работоспособность по заданию 102.</p> <p>Тема: Проект «Охранная система» <i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение</p>

		идеи проекта, цели и задач. <i>Практика:</i> Создать прототип охранной системы по заданиям 103-105.
12	Изобретательство	Тема: Терменвокс <i>Теория:</i> 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.
		Тема: Проект «Умный дом» <i>Теория:</i> 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.
13	Система подсчета посетителей	Тема: Подсчет посетителей. Блок переменная <i>Теория:</i> 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. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Считаем посетителей» по заданиям 113-115. Провести испытания, проверить работоспособность.
		Тема: Проект «Счастливый покупатель» <i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Счастливый покупатель» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 116, 117, используя датчик ультразвука. Проверить работоспособность.
		Тема: Проект «Проход через турникет» <i>Теория:</i> Комментарии по выполнению проекта. Уточнение идеи проекта, цели и задач. Рекомендации по выполнению проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Проход через турникет» на основе системы подсчета покупателей по заданиям 118-128, используя датчик касания. Проверить работоспособность, провести испытания.
14	Парковка в городе	Тема: Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе <i>Теория:</i> Что такое плотность автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок. <i>Практика:</i> Выполнить задание 129.
		Тема: Проект «Парковка» <i>Теория:</i> Комментарии и рекомендации к выполнению

		<p>проекта. Описание идеи, цели и задач проекта. <i>Практика:</i> Выполнить проект «Парковка» по схеме на рис. 94 и 95. Выполнить задания 130-133.</p> <p>Тема: Оптимизация. Опыт. Итоги <i>Теория:</i> Что такое оптимизация на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка». <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» <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» <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» <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» <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><i>Тема: Практическая работа «Спидометр для работа 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 работа с коробкой переключения передач» (задание 24). Выполнить проект «Мгновенная скорость» по заданиям 25 и 26.</p>
19	Импровизация	<p><i>Тема: 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><i>Тема: 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><i>Тема: 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><i>Тема: Первая персональная сеть Subiko. Практическая работа «PAN или пропал». Проект «Экипаж лунохода»</i></p> <p><i>Теория:</i> Что такое персональная сеть. Subiko. 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» Теория: Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления. Комментарии к выполнению практической работы и проекта «Геймпад». 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: Роботы в промышленности. Проект «Движемся зигзагом» 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. 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» Теория: Комментарии к проектам «Плавное движение по линии» и «Движемся прямо». Рекомендации к проведению исследований. 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» Теория: Комментарии по работе с проектами. Уточнение идеи, целей и задач. Настройки блока «Математика». 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» Теория: Комментарии к проектам. Уточнение идеи проекта, целей и задач. 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» 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.
		Тема: Проект «Инверсия» <i>Теория</i> : Что такое инверсия и инверсия цветов. Как связаны мощность мотора и яркость отраженного света. Комментарии к проекту. Уточнение целей и задач. <i>Практика</i> : Выполнить проект, используя фрагмент программы на рис. 64.
24	Автоматическое управление	Тема: Теория автоматического управления. Проект «Держи планку» <i>Теория</i> : Основные сведения о теории автоматического управления. Знакомство с основными понятиями. Где используются идеи автоматического управления. Комментарии к проекту «Держи планку». Уточнение идеи целей, задач, результатов проекта. <i>Практика</i> : Выполнить задание 77. Выполнить проект «Держи планку» по рис. 65 и 66 и заданиям 78-80. Проверить работоспособность, отладить.
		Тема: Проект «Робот, будь принципиальным!» и «Поехали на регуляторе» <i>Теория</i> : Комментарии к проектам «Робот, будь принципиальным» и «Поехали на регуляторе». Уточнение идей проектов, целей, задач и ожидаемых результатов. <i>Практика</i> : Выполнить проект «Робот, будь принципиальным» по заданиям 81 и 82 и проект «Поехали на регуляторе» по заданию 83. Проверить работоспособность, отладить.
		Тема: Проект «Секретная служба» <i>Теория</i> : Комментарии к проекту «Секретная служба». Уточнение идеи проекта, цели и задач, ожидаемых результатов. <i>Практика</i> : Выполнить проект по заданиям 84, 85 и рис. 72 и 74. Проверить работоспособность, отладить.
25	Законы регулирования	Тема: Пропорциональный закон. Интегральный закон. Исследование работы интегрального регулятора <i>Теория</i> : Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий. Комментарии к проведению исследования работы интегрального регулятора. <i>Практика</i> : Выполнить исследования по заданиям 86-88. Выполнить задание 89.
		Тема: Дифференциальный закон. Исследование работы дифференциального регулятора <i>Теория</i> : Суть дифференциального закона регулирования. Математическая модель дифференциального регулятора. Комментарии к проведению исследования работы дифференциального регулятора.

		<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><i>Практика:</i> Выполнить проекты «Светофор», проверить работоспособность, отладить. Оформить отчет. Выполнить практические работы «Секундомер для учителя физкультуры» и «Стартовая система». Проверить работоспособность, отладить.</p> <p><i>Тема: Проекты «Приборная панель». Исследование работы лифта. Практическая работа «Стиральная машина»</i></p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта «Приборная панель», оформлению отчета и проведения исследования. Комментарии к выполнению исследования работы лифта и практической работы «Стиральная машина». <i>Практика:</i> Выполнить проект, проверить работоспособность, отладить. Создать план исследования работы лифта, провести исследование. Выполнить практическую работу «Стиральная машина». Проверить работоспособность, отладить.</p> <p><i>Тема: Практическая работа «Регулятор температуры». Проект «Послушный домашний помощник»</i></p> <p><i>Теория:</i> 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><i>Практика:</i> Выполнить практическую работу, создать регулятор температуры. Выполнить проект «Послушный помощник». Проверить работоспособность, отладить.</p> <p><i>Тема: Проект «Валли». Практическая работа «Робот-газонокосильщик»</i></p> <p><i>Теория:</i> 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><i>Практика:</i> Выполнить проект «Валли» и практическую работу «Робот-газонокосильщик». Написать отчет по работе над проектом. Проверить работоспособность, отладить.</p> <p><i>Тема: Проект «Робот-футболист». Практическая работа «Робот-погрузчик»</i></p> <p><i>Теория:</i> 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><i>Практика:</i> 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» <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению практической работы «Чертежная машина». Комментарии к выполнению проекта «Сбор космического мусора». Уточнение идеи проекта, цели и задач. <i>Практика:</i> 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 <i>Теория:</i> Презентация лучших проектов. Какие ошибки возникают при испытаниях роботов. <i>Практика:</i> Дополнить список ошибок и проблем, возникающих в процессе выполнения исследовательских проектов.</p>