

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа
села Частая Дубрава Липецкого муниципального района Липецкой области**

РАССМОТРЕНО
на заседании МО
естественно-
математического цикла
Протокол № 1 от «28»
августа 2023г.
Руководитель МО

Михайлова Н.В.

СОГЛАСОВАНО
на заседании
педагогического совета
Протокол №__ от «28»
августа 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СШ
с. Частая Дубрава

Л.А. Поленникова
Приказ № __ от «28»
августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технологической направленности**

РОБОТОТЕХНИКА

(На основе Arduino, Dobot, VEX IQ)

**Возраст учащихся 12 – 15 лет
срок реализации – 1 год**

**Составитель:
учитель технологии
Воробьев В. Н.**

с. Частая Дубрава, 2023

Оглавление

1. Оглавление	2
2. Паспорт программы	3
3. Пояснительная записка	4
4. Учебно-тематический план	11
5. Содержание программы	11
6. Формы аттестации и контроля	13
7. Условия реализации программы	13
8. Список литературы	17
9. Календарно-тематическое планирование	19

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
Направленность программы	Технологическая
Вид программы	модульная
Учреждение, реализующее программу	Муниципальное бюджетное учреждение средняя школа села Частая Дубрава Липецкой области
Разработчик	Воробьев Владимир Николаевич
Возраст учащихся	Обучающиеся в возрасте 12-15 лет
Сроки реализации (обучения)	1 год
С какого года реализуется программа, когда были утверждены новые редакции программы	С 2023 года
Использование технологий дистанционного и электронного обучения	Нет
Наличие внешних рецензий (для авторской программы)	Нет

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Бурно развивающаяся информационно-технологическая среда предполагает и соответствующий уровень развития технической культуры и грамотности в общении с многообразным миром технических устройств. А также несоизмеримо с человеческими возможностями возросли и информационные потоки

Поэтому перед школой стоит задача прививать основные необходимые знания и умения правильного взаимодействия с этим сложным информационно-техническим комплексом учащимся. Чтобы этот процесс овладения фундаментальными знаниями был плодотворным и деятельным требуется привлечь все глубинные качества и возможности личности в творческий процесс создания новых технических изделий. Метод творческих проектов позволяет это сделать комплексно и с максимально достижимым результатом.

Творчество как никакая другая сфера деятельности человека раскрывает и способствует развитию личности.

Техническое творчество предполагает разработку новых проектов, позволяющие решить какие-либо возникающие задачи иным оригинальным способом. С учетом экономических, эргономических, технологических и экологических требований. Названный нами вид деятельности имеет самые разнообразные направления, каждое из которых содержит свою специфику, технические и технологические сложности реализации.

Разработка современных устройств связана с проблемами автоматизации на основе микропроцессорных систем. Электронная автоматика лежит в основе всего разнообразия программно управляемой техники. Как аппаратная, так и программная часть автоматики базируется на сложных теоретических и технологических основах и изучение ее на глубоком уровне для школьников - достаточно трудная задача. Поэтому необходимо начинать с элементарного уровня- простых электронных автоматов на основе транзисторного каскада. В школьной программе отводиться мало времени на изучение транзистора и для практического применения требуются специальные навыки чтения, разработки и сборки электронных схем. И значит эта тема в большинстве случаев выпадает из области технического творчества. Данное

пособие призвано помочь преодолеть эту трудность. Использование морфологического метода проектирования электронных схем позволяет свести разработку схемы автомата к простой подстановке датчика и исполнительного устройства в определенный участок транзисторного каскада. Кроме того, пособие рекомендации по отладке собранных схем автоматов, способы изменения их конфигурации.

Цифровая форма обработки информации в силу своей универсальности широко распространилась и распространяется в производственную и бытовую среду человека. Происходит сращивание электронного интеллекта и механических частей самых различных машин и устройств, что требует хорошего усвоения знаний специфики микропроцессорных систем. Более углубленное изучение предложенных тем позволяет учащимся более осознанно представлять аппаратную часть цифровых устройств и вычислительной техники. Практическая направленность программы снижает нервно-психическую нагрузку учащихся и учитывает тем самым их возрастные особенности. Микроэлектронные устройства автоматизации составляют неотъемлемую часть современных высоких технологий и наукоемких производств и требуют длительного детального изучения. Материал тем тесно взаимосвязан с информатикой, физикой и математикой, что способствует более качественному усвоению теоретических основ перечисленных предметов.

Основу материальной базы электрорадиотехнологий составляет оборудование мастерской: измерительные и диагностические приборы, блоки питания на различное напряжение, дискретные детали, конструкторы, планшеты, готовые электронные устройства и макеты. Техническая документация, справочная и учебная литература, наглядные пособия.

Цели и задачи курса:

- Ознакомить учащихся с основами электроники в ее прикладном направлении.
- Развивать интерес к техническому творчеству
- Развивать техническое мышление
- Научить чтению простых схем и сборке цепей электронных приборов
- Знакомить с проектированием автоматических устройств
- Знакомить с проектированием учебного робота

- Прививать навыки механической сборки узлов, электронной техники

Направленность, сроки реализации, формы организации учебной деятельности

Направленность программы: технологическая.

Форма обучения: очная.

Возраст учащихся: 12 – 15 лет (5 – 9 класс).

Сроки реализации программы: 1 год.

Формы организации учебной деятельности:

- ✓ теоретические занятия с элементами лекции и эвристической беседы,
- ✓ практические работы с натуральными образцами,
- ✓ практические работы с источниками информации,
- ✓ групповые дискуссии,
- ✓ олимпиады и коллоквиумы (аттестационные занятия).

Методы и приемы:

- ✓ элементы лекции;
- ✓ рассказ, объяснение,
- ✓ эвристическая беседа,
- ✓ работа с текстом,
- ✓ групповая дискуссия,
- ✓ просмотр готовых микропрепаратов:
- ✓ приготовление микропрепаратов:
- ✓ культивирование организмов;
- ✓ биологический эксперимент;
- ✓ самостоятельная работа с Интернет-ресурсами;

Сроки реализации программы:

Курс рассчитан на 68 учебных часа. На изучение данного курса отводится 2 академических часа в неделю. Длительность одного занятия в классе составляет 90 минут.

Место кружка в образовательном процессе

В техническом творчестве метод проектов широко задействован в практике современной школы так как позволяет комплексно решать целый набор задач, выдвигаемых социальными, экологическими и экономическими требованиями настоящего времени. Этот метод позволяет учащимся в системе овладевать организацией практической деятельности, так как он предполагает поэтапное прохождение всего пути проектно-технологической цепочки - от технического задания или просто идеи до готового изделия. Ученик при выполнении проекта должен проявлять самостоятельность инициативность на всех его этапах. От него требуется умение принимать оптимальное решение в возникающих технологических проблемных ситуациях. А значит активно развивается техническое мышление, творческие способности, общий кругозор и навык созидательного труда.

В результате этого творческого обобщающего процесса происходит накопление положительного креативного опыта личности, что в дальнейшем поможет решать реальные жизненные ситуации в быту и на производстве.

Техническое творчество в области радиоэлектроники имеет свою специфику: использование комплектующих компонентов, которые требуют операций монтажа, а не обработки как это бывает необходимо в других отраслях, необходимость совсем других операций и алгоритмов контроля, а значит и навыков и умения владения электроизмерительными приборами, кроме того, требуется определенный уровень теоретических и практических знаний схемотехники и монтажа радиоэлектронных компонентов.

В случае использования цифровой электроники потребуются специальные приборы диагностики и контроля, а если будут использованы микропроцессорные системы, помимо всего прочего потребуются программное обеспечение и программаторы, различные электронные приборы требуют и специальные источники питания, для средства связи требуется разрешение на работу и регистрацию.

Неразрывно связаны с методом проектов и приемы решения технических задач, позволяющих сократить время творческого поиска и значительно повышающих уровень технологической культуры интеллектуального труда

школьника. Существующее большое количество приемов и методов обычно рассматривается на примерах механического и конструкционного характера из-за того, что такие примеры более доступны для прямого зрительного восприятия учеников. Рабочие процессы в электрических и электронных цепях носят скрытый характер в силу своего атомарного и волнового масштаба протекания, и наглядным может быть в основном конечный результат (свечение лампы, нагревание или вращение вентилятора). Многие процессы в цепях автоматики связаны с различными видами преобразования энергий одну в другую и наоборот, причем в самых различных комбинациях и вариантах что в свою очередь влияет на состав наиболее адекватных и эффективных приемов пригодных для решения задач в данной области. И тем не менее представляем примеры приемов и методов решения технических задач в электрических и радиоэлектронных цепях. В основном они связаны со спецификой работы различных радиокомпонентов электронных схем и исполнительных устройств автоматики.

Кроме того, при изготовлении модулей учащиеся глубже и детальнее знакомятся с технической и технологической стороной производства цифровой микроэлектронной техники. Непосредственная работа с данными приборами помогает учащимся уточнить и систематизировать свои теоретические знания и общее представление об устройстве и принципах действия аппаратов микроэлектронной автоматики и микропроцессорной техники.

Изготовленные нами приборы мы используем в различных мероприятиях: конкурсах, выставках, конференциях и олимпиадах разного уровня.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА

Личностные результаты:

- ✓ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ✓ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- ✓ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- ✓ воспитание чувства справедливости, ответственности;
- ✓ начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- ✓ принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- ✓ формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- ✓ осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ адекватно воспринимать оценку учителя;
- ✓ различать способ и результат действия;
- ✓ вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- ✓ в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- ✓ проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- ✓ осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- ✓ Познавательные универсальные учебные действия:
- ✓ осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- ✓ использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач; □ ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- ✓ осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- ✓ строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- ✓ устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- ✓ синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- ✓ выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
- ✓ Коммуникативные универсальные учебные действия:
- ✓ аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов; □ выслушивать собеседника и вести диалог;
- ✓ признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- ✓ планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;

- ✓ осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- ✓ разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- ✓ управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- ✓ уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- ✓ владеть монологической и диалогической формами речи.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела / модуля	Кол-во часов		
		всего	теория	практика
1.	Простые электронные устройства	16	8	8
2.	Автоматические устройства. Роботы	19	9	10
3.	Цифровые устройства. Робототехника	33	15	18
	ИТОГО	68	32	36

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Простые электронные устройства (16 часов)

Диод. Устройство и принцип действия диода. Маркировка, условно-графическое обозначение диодов и их основные параметры. Блок питания. Детекторный приемник. Диодная матрица. Транзистор. Устройство, обозначение и основные параметры транзистора. Цоколевка выводов и классификация транзисторов. Измерение коэффициента усиления транзистора. Транзисторный каскад. Определение исправности транзистора. Усилитель постоянного тока. Мультивибратор. Типовая схема и рабочие режимы мультивибратора. Изучение мультивибратора. Частичная сборка прибора. Сирена. Электронный орган. Электродвигатель. Электрические схемы подключения электродвигателя.

Подъёмный кран. Простые роботы. Блок-схема робота. Ознакомление с робототехническим набором VEX IQ. DOBOT MAGICIAN. Программное обеспечение RobotC.

Автоматические устройства. Роботы (19 часов)

Автоматы и их структурные схемы. Датчики: геркон, путевой выключатель, переменный резистор. Автомат освещенности. Отладка автомата. Усилители и исполнительные устройства. Автомат высыхания почвы. Электрзамок. Минипроект. Работа с самодельным роботом «Ардуино». Основные свойства конструкции

Цифровая техника. Робототехника (33 часа)

Двоичная система счисления. Физическое представление информации. Логические элементы и их электрическая реализация. Микросхемы с логическими элементами (K155ЛН1, K155ЛИ1, K155ЛЕ1). Триггер. Регистр. Триггер K155ТМ2. Семисегментные индикаторы. Счетчик K155ИЕ2. Логический пробник. Дешифратор K514ИД1. Цифровые автоматы. Однопрограммные автоматы. Музыкальный звонок. Звонок на микросхемах. Счетчик K155ИЕ2. Изучение принципа действия счетчика на рабочей панели. Сборка устройств с использованием счетчика и дешифратора. Сборка цифровых устройств. Шифраторы. Мультиплексоры. Сумматоры. Микросхема K155ИМ3. Сборка сумматора на основе микросхемы K155ИМ3. Запоминающие устройства ТТЛ, ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ. Изучение микросхемы K155РУ1. Изучение микросхемы K155РЕ3. Сборка программатора. Программатор. Сборка цифровых устройств с элементами ПЗУ. Арифметическо-логическое устройство. Микросхема K155ИП3. Изучение вычислительного узла на основе K155ИП3. Приборы для проверки цифровых устройств. Генератор импульсов. Генератор логических состояний. Светодиодный дисплей». Преобразователи АЦП и ЦАП. Устройства управления роботом. Работа с набором «VEX IQ». Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN». Разработка алгоритма.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ

Текущий контроль освоения программы включает:

- ✓ наблюдение за поведением обучающихся;
- ✓ беседу;
- ✓ просмотр рисунков и записей;
- ✓ сборка моделей, цепей
- ✓ Опрос или коллоквиум

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: фото- и видеосъемка; портфолио.

Итоговая аттестация проводится на последнем занятии, которое может проходить в форме отчета о работе или защиты проекта.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Реализация программы достигается благодаря использованию следующих дидактических форм, методов и приемов:

- лекции;
- лабораторные практикумы;
- групповые дискуссии;
- самостоятельное составление заданий;
- индивидуально-групповая работа с проблемными заданиями;
- эвристическая беседа.

Материально-техническое обеспечение (на группу)

Разметочный инструмент	Столярный инструмент	Слесарный инструмент
<ol style="list-style-type: none"> 1.Уголки 2.Рейсмус 3.Линейки 4 Карандаши 5.Циркули 6.Транспортиры 7.Малка 8.Ерунок 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Полуфуганок 2.Рубанок 3.Шерхебель 4.Рашпиль 5.Стамеска 6.Киянка 7.Молоток 8.Молоток 9.Ножовка 10. Шило 11.Резец 12.Наждачный круг 13.Наждачная бумага 14.Щетка-сметка 15.Коловорот 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Напильники плоские 2.Напильники круглые 3.Напильники трехгранные 4.Напильки ромбические 5.Напильники квадратные 6.Ножницы по металлу 7.Ножницы рычажные 8 Кернеры 9.Зубило 10.Сверла 1 - 36 мм 11. Ножовка по металлу 12. Набор резьбонарезной 13. Очки 14. Дрель ручная 15. Дрель электрическая 16. Уголок 17.Ножовка- шлицовка
Приборы контроля	Цифровое оборудование	Прочее оборудование
<ol style="list-style-type: none"> 1. Мультиметр 2. Осциллограф 3. Вольтметр 4. Амперметр 5. Лабораторный электроцит 6. Пробник – индикатор 7. Пробный генератор 8. Блоки питания на 5, 6, 9, 12, 24 В. 	<ul style="list-style-type: none"> Планшет простая цепь Электронная лаборатория Регулятор частоты вращения Звуковой генератор Мигалка Цветомузыка Усилитель НЧ Таймер Цифровой планшет Логические элементы Испытательные платы Макет усилителя Стенд усилитель постоянного тока Стенд принцип усиления Стенд полупроводниковые приборы Стенд щит управления трехфазной нагрузкой Макет миномета Макет автомата Макет пулемета 	<ul style="list-style-type: none"> Ключи Газовый ключ Разводной ключ Набор рожковых ключей Съёмник Насос Домкрат Торцовые ключи

Состав и структура школьной цифровой лаборатории

А) Модули двойного назначения

- 8-разрядный 5мм светодиодный индикатор.
- 8-разрядный 10мм светодиодный индикатор.

Б) Модули цифровых индикаторов

- 7-сегментный светодиодный индикатор – общий. DV 9
- 7-сегментный светодиодный индикатор + общий
- 7-сегментный светодиодный индикатор с дешифратором.

В) Модули клавиатуры

- Клавиатура пульта
- Клавиатура пульта с джойстиком
- Клавиатура пульта
- Клавиатура пульта DV 9
- Клавиатура с двоичным индикатором.

Г) Преобразователи

- Цифроаналоговый преобразователь ЦАП 1
- Цифроаналоговый преобразователь ЦАП 2
- Аналого-цифровой преобразователь АЦП 8-разрядный.
- Аналого-цифровой преобразователь АЦП 10-разрядный.

Д) Модули управления шаговыми двигателями

- Испытательный модуль однополярных шаговых двигателей.
- Ручной испытательный модуль шаговых двигателей.
- Конденсаторный модуль шаговых двигателей.
- Цифровой модуль шаговых двигателей.
- Цифровой модуль шаговых двигателей 12В

Е) Модули общего назначения

- Модуль усилителя низкой частоты
- Модуль блока питания.
- Музыкальный звонок

- Модуль «Бегущий огонь»
- Модуль блока управления тиристорами

Ж) Микроконтроллерные модули

- Испытательный планшет микроконтроллеров PIC
- Демонстрационный стенд микроконтроллеров PIC.
- Генератор чисел
- Программируемое устройство
- Интегральный буферный усилитель
- Цифровой генератор.
- Мощная интегральная микросхема
- Генератор импульсов

З) Оборудование для робототехники

- Образовательный модуль для изучения основ робототехники VEX IQ.
- Цифровые платформы Arduino
- Робот-манипулятор Dobot.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08429-0.
2. Л.А. Залманзон Беседы об автоматике и кибернетике .-Москва «Наука» 1981г.
3. З.М. Резников Прикладная физика.- М.: Просвещение 1989г.
4. Матаев Г.Г. Компьютерная лаборатория в вузе и школе- М.: Горячая линия-Телеком, 2004г.
5. Пей Ан Сопряжение ПК с внешними устройствами Москва, ДМК 2004
6. Майк Предко Устройства управления роботами схемотехника программирование Москва, ДМК 2004
7. Дж. Вильямс Программируемые роботы NT Press Москва, 2006
8. Дуглас Вильямс Программируемый робот, управляемый с КПК NT Press Москва, 2006
9. Сид Катцен PIC-микроконтроллеры полное руководство ДОДЕКА Москва 2010
10. Майкл Предко Справочник по PIC-микроконтроллерам Москва ДМК 2006

Дополнительная использованная литература::

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 87 с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет – ресурсы:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>

4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xen/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема занятия	Элементы содержания теоретической и практической части. Виды учебной деятельности	Дата проведения	
			план.	факт.
1	Вводное занятие. Алгоритм. Основные правила электробезопасности	Организация работы кружка и рабочего места электронщика. Приборы и инструменты, материалы. Основные правила электробезопасности	6,09	
2	Электробезопасность при электромонтажных работах. Что такое робот?	Основные правила электробезопасности. Величина напряжения и тока.		
3	Электрическая цепь. Источник, ключ, провода, лампа. Основы работы с ТехноЛаб. Виды современных роботов.	Понятие о электрической цепи. Составные части электрической цепи .УГО, Электрическая схема	13,09	
4	Сборка простой цепи. Идея создания роботов. Алгоритмика.	Практическая работа № 1 Проверка исправности светодиода		
5	Возникновение и развитие робототехники. Последовательное соединение. Напряжение. Единицы измерения	Возникновение и развитие робототехники. Особенности последовательного соединения Работа с набором «VEX IQ»	20,9	
6	Гирлянда. Среда конструирования.	Отработка навыков сборки последовательного и параллельного соединения. Работа с самодельным роботом «Ардуино»		

7	Параллельное соединение. Сила тока. Единицы измерения. Постоянный ток. Знакомство с деталями конструктора. Устройства управления роботов	Теоретические основы электротехники. Отработка навыков работы с измерительными приборами. Работа с самодельным роботом «Ардуино»	27,9	
8	Сборка электрооборудования автомобиля. Программное обеспечение RobotC	Отработка навыков сборки последовательного и параллельного соединения. Применение знаний на практике.		
9	Резистор. Переменный резистор. Регулятор частоты оборотов. Классификация приводов.	Понятие о сопротивлении. Единицы измерения сопротивления. Маркировка резисторов. Виды резисторов. Назначение резисторов	4,10	
10	Регулятор света. Классификация приводов. Шаговые двигатели. Серводвигатели.	Место резисторов в электрических цепях. Изучение и отладка прибора «Регулятор света». Шаговые двигатели. Серводвигатели.		
11	Конденсатор. Емкость конденсатора. Единицы измерения. Искусственные мышцы.	Понятие о емкости. Единицы измерения емкости. Маркировка конденсаторов. Виды конденсаторов. Назначение конденсаторов	11,10	
12	«Фотовспышка». Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	Изучение и отладка прибора «Регулятор света», «Фотовспышка»		
13	Диод. Полупроводниковый диод. Устройство диода. Моделирование роботов на ЭВМ. Виды алгоритмов.	Практическая работа № 2 Проверка полупроводникового диода. Практическая работа № 2.1 Две команды по 2-проводной цепи Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN»	18,10	
14	Детекторный приемник Моделирование роботов на ЭВМ. Робот манипулятор.	Практическая работа № 2.1 Две команды по 2-проводной цепи Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN»		

15	Транзистор. Устройство транзистора. Типы диодов. Колеса и оси для перемещения предметов.	Практическая работа № 2.2 Ознакомление с цоколёвкой транзистора Работа с самодельным роботом «Ардуино»	25,10	
16	Транзисторный каскад. Понижающая зубчатая передача. Робот «VEX IQ»	Практическая работа № 2.3 Устройство транзисторного каскада Работа с набором «VEX IQ»		
17	Усилитель постоянного тока. Характеристики усилителя. Повышающая зубчатая передача	Практическая работа № 2.3 Транзисторный регулятор яркости свечения Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.	1,11	
18	Регулятор частоты вращения электромотора Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения.	Практика Изучение и отладка планшета с электромотором. Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.		
19	Генератор. Проектирование программно-управляемой модели	Понятие о генерации и генераторе. Назначение и применение генераторов. Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.	8,11	
20	Звуковой генератор. Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации.	Пр.р. «Звуковой генератор» Формулировать собственное мнение, слушать собеседника. Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.		
21	Генератор вспышек Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтаж понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.	Мультивибратор. Назначение, устройство и принцип действия. Неисправности мультивибратора. Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.	15,11	

22	Мигалка. Конструкции: понятие, элементы.	Пр.р. Изучение и наладка мультивибратора со светодиодами. Формулировать собственное мнение, слушать собеседника		
23	Подъёмный кран. Червячный редуктор. Электромотор. Основные свойства конструкции	Червячный редуктор. Схема управления краном. Формулировать собственное мнение, слушать собеседника. Работа с самодельным роботом «Ардуино»	22,11	
24	Подъёмный кран. Испытания крана Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	Разработка алгоритма.		
25	Усилитель звуковой частоты. Понятие частоты. Сборка простейшего робота, по инструкции.	Теоретические основы электроники. Отработка навыков работы с измерительными и полупроводниковыми приборами. Амплитуда, частота и мощность звукового сигнала.	29,11	
26	Пр. Усилитель звуковой частоты Сборка простейшего робота, по инструкции. Манипуляционные системы роботов.	Изучение и наладка «Усилителя звуковой частоты». Манипуляционные системы роботов. Разработка алгоритма.		
27	Автоматы Сборка простейшего робота, по инструкции.	Теоретические основы автоматике. Отработка навыков работы с измерительными и автоматическими полупроводниковыми приборами	6,12	
28	Индикатор напряжения. Изучение и наладка «Индикатора напряжения» Язык ROBOTC	Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже и усвоено, и того, что еще неизвестно. Работа с самодельным роботом «Ардуино». Разработка алгоритма.		

29	Датчики.Индикатор уровня воды. Создание простейшей программы. Системы передвижения мобильных роботов.	Теоретические основы автоматики. Отработка навыков работы с измерительными и автоматическими полупроводниковыми приборами	13,12	
30	Сигнализатор уровня воды. Изучение и наладка «Сигнализатора уровня воды» Создание простейшей программы	Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже и усвоено, и того, что еще неизвестно. Работа с самодельным роботом «Ардуино»		
31	Фотометр. Создание простейшей программы Сенсорные системы.	Теоретические основы автоматики. Отработка навыков работы с измерительными и автоматическими полупроводниковыми приборами Сенсорные системы.	20,12	
32	Вольтметр. Способ включения Управление одним мотором. Устройства управления роботов.	Теоретические основы электротехники. Отработка нав Устройства управления роботов. Работа с самодельным роботом «Ардуино».		
33	Амперметр.Схема подключения Управление одним мотором. Особенности устройства других средств робототехники.	Теоретические основы электротехники. Отработка навыков работы с измерительными приборами Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже и усвоено, и того, что еще неизвестно	27,12	
34	Мультиметр Движение вперед-назад.	Теоретические основы электротехники. Отработка навыков работы с измерительными приборами Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже и усвоено, и того, что еще неизвестно		
35	35.Фильтры.Принцип действия фильтров. Частота электрических колебаний. Звуковой диапазон. Использование команды «жди».	Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже и усвоено, и того, что еще неизвестно. Особенности устройства других средств робототехники.	3,1	

36	Загрузка программ в контроллер.	Изучение и наладка «Цветомузыка» Загрузка программ в контроллер. Отладка Работа с самодельным роботом «Ардуино».		
37	Проверка работа в действии	Проверка работа в действии. Работа с самодельным роботом «Ардуино»	10,1	
38	Цветомузыка. Изучение и наладка «Цветомузыка» Цифровой вариант.	Работа с самодельным роботом «Ардуино». Разработка алгоритма.		
39	Охранное устройство. Сборка работа на двух моторах. Управление двумя моторами. Основные принципы организации движения роботов.	Теоретические основы автоматике. Отработка навыков работы с измерительными и автоматическими полупроводниковыми приборами (Продолжение)	17,1	
40	Охранное устройство Изучение и наладка «Охранное устройство» Сборка работа на двух моторах. Управление двумя моторами.	Планирование – выполнять действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.		
41	Диагностика цепи. Диагностические приборы Основные принципы организации движения роботов.	Теоретические основы электротехники. Отработка навыков работы с измерительными приборами. Методика и техника применения диагностического оборудования. Работа с набором «VEX IQ»	24,1	
42	Диагностика цепи. Математическое описание систем передвижения роботов.	Пр.р.Диагностика аналоговых приборов. Формулировать собственное мнение, слушать собеседника. Работа с набором «VEX IQ»		
43	Короткое замыкание. Математическое описание манипуляторов	Теоретические основы электротехники. Понятие о коротком замыкании. Отработка навыков работы с измерительными приборами. Работа с набором «VEX IQ»	31,1	

44	Поиск неисправностей. Пр.р.Диагностика аналоговых и цифровых приборов на короткое замыкание.	Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN». Разработка алгоритма.		
45	Блок питания Программирование робота на двух моторах.	Теоретические основы электротехники. Понятие о источниках тока. Трансформаторы. Мостовая схема выпрямителя.	7,2	
46	Блок питания. Программирование робота на двух моторах. Езда по квадрату.	Изучение наладка или сборка «Блока питания»		
47	Трансформатор. Программирование робота на двух моторах. Езда по квадрату.	Изучение наладка или сборка «Блока питания» Работа с набором «VEX IQ»	14,2	
48	Стабилитрон. Парковка. Использование датчика касания. Обнаружение касания.	Изучение наладка или сборка «Блока питания» График рабочего режима стабилитрона.		
49	Разъёмы. Назначение и виды разъёмов. Конструкции разъёмов. Парковка. Использование датчика касания. Обнаружение касания.	Назначение и виды разъёмов. Конструкции разъёмов Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.	21,2	
50	Разъёмы. Изучение наладка или сборка «Блока питания. Преодоление преграды. Использование датчика звука.	Формулировать собственное мнение, слушать собеседника. Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN»		
51	Цифровая техника. Преодоление преграды. Использование датчика звука.	Цифровой способ представления и обработки информации. Работа с набором «VEX IQ»	28,2	

52	Логические элементы.	Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN»		
53	Логический элемент «Не» Использование датчика освещённости.	Логическая операция отрицания. Техническая реализация. Таблица истинности	7,3	
54	Логический элемент «Или» Калибровка датчика. Обнаружение черты.	Работа с набором «VEX IQ». Разработка алгоритма.		
55	Логический элемент «И» Калибровка датчика. Обнаружение черты.	Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN»	14,3	
56	Триггер. Триггер –основной элемент цифровых узлов микросхем. Движение по линии.	Формулировать собственное мнение, слушать собеседника. Работа с набором «VEX IQ» Разработка алгоритма.		
57	Триггер. Триггер на микросхемах K155TM2, K155TB1»	Работа с набором «VEX IQ».	21,3	
58	Счетчик. Назначение и устройство счетчика. K155ИЕ2, K155ИЕ5. Выбор робота для творческой работы.	Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN».		
59	Пр счетчик K155ИЕ2 Выбор робота для творческой работы.		28,3	
60	Дешифратор. Сборка робота по инструкции.	Назначение и устройство дешифраторов K155ИД1 Сборка робота по инструкции. Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN».		

61	Семисегментный индикатор. Семисегментный индикатор АЛС 321 Сборка робота по инструкции.	Программирование робота. Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN». Разработка алгоритма.	4,4	
62	Блок счета. Программирование робота.	Программирование робота. Работа с роботом «DOBOT MAGICIAN».		
63	Блок счета. Программирование робота.	Пр. «Блок счета». Семисегментный индикатор SA10, GNS -561. Разработка алгоритма.	11,4	
64	Датчик оборотов. Программирование робота.	Теоретические основы автоматики. Отработка навыков работы с измерительными и автоматическими полупроводниковыми приборами	18,4	
65	Цифровой прибор. Блок счета. Семисегментный индикатор SA10, GNS -561	Пр. «Блок счета». Семисегментный индикатор SA10, GNS -561. Разработка алгоритма.	25,4	
66	Работа с планшетами Испытание робота в использовании.	Испытание робота в использовании.	3.5	
67	Работа с планшетами. Итоговое занятие. Испытание робота в использовании.	Испытание робота в использовании.	12.5	
68	Итоговая работа	Разработка авторского проекта Выставка	19.5	