


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ОМУТНИНСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Принята
на заседании педагогического совета
протокол № 1
от « 30 »_августа 2022 г.

Утверждаю: 
Директор МКУДО ДДТ
Омутнинского района
Н.В.Коротаева
Приказ № 58 -ОД
от « 30 »_августа 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

Возраст обучающихся: 9-14 лет
Срок реализации 2 года

Автор – составитель :
Ваганов Михаил Владимирович
педагог дополнительного образования

г.Омутнинск, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория электроники и электротехники» имеет **техническую** направленность и ориентирована на привлечение детей к техническому творчеству, на удовлетворение их личностных потребностей, стимулирование стремления развить индивидуальные способности, к профессиональной ориентации школьников на инженерно-технические профессии.

Программа является **модифицированной**, разработана в соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации, с примерными требованиями к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам, Уставом и локальными актами дома детского творчества, с учётом санитарно – эпидемиологических требований к учреждениям дополнительного образования детей, с учетом возрастных особенностей детей, на основе программы «Юный электротехник» Третьякова Н.Н. г. Кашин 2016 год.

Актуальность

Актуальность данной программы обусловлена необходимостью популяризации и развития технического творчества среди школьников, актуализации среди них знаний естественно-научных дисциплин, воспитания всесторонне-развитых личностей с развитым логическим, алгоритмическим, системным мышлением. Современные и будущие технологии, применяемые человеком в быту, в армии, на флоте, в авиации и космосе постоянно усложняются, все больше роботизируются и автоматизируются. Поэтому так важно заложить в детях базовые знания и умения, необходимые для понимания функционирования сложных систем.

Новизна программы заключается в использовании современных образовательных наборов «Знатор» при изучении электротехники.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы на различном материале, доступном школьникам, можно формировать навыки технического мышления, способность к нестандартным решениям и создавать мотивацию к научно-техническому творчеству.

Программа предназначена для обучения в учреждениях дополнительного образования детей, адресована всем желающим учащимся без специальной подготовки.

Цель: развитие технических способностей учащихся через моделирование и конструирование электронных устройств в объединении «Лаборатория электроники и робототехники».

Задачи:

Обучающие:

- познакомить учащихся с основными элементами электротехники и электроники, с различными приемами моделирования и конструирования радиоэлектронных устройств;
- обучить правилам охраны труда и безопасным приемам работы с

электроинструментами и электроприборами;

- содействовать в изучении терминов, чертежей и схем, используемых при проектировании и конструировании простейших электронных устройств.

Развивающие:

- развивать у учащихся элементы технического мышления: умение работать с техническими понятиями, с техническими изображениями, владение языком техники;
- развивать память, внимание, способности сравнивать, обобщать, анализировать, действовать оперативно.

Воспитательные

- прививать уважение к профессии инженера;
- содействовать социальной адаптации;
- воспитывать коммуникативные навыки.

Возраст учащихся, участвующих в реализации программы 9-14 лет. Ведущая деятельность этого возраста – личностное общение в процессе общественно – полезной деятельности и обучения. Развивается критичность мышления, склонность к рефлексии, формирование самоанализа, стремление к самостоятельности, что соответствует выбранным формам и методам освоения материала данной программы.

Форма обучения - очная

Форма занятий групповая. Занятия по программе проводятся с объединением детей разного возраста постоянного состава. Обучающиеся набираются по желанию. Число учащихся в объединении не менее 12 человек.

Режим занятий. Данная программа рассчитана на два года обучения: первый учебный год - 144 часа, второй учебный год - 144 часа. Занятия по программе проводятся два раза в неделю по 2 часа

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 года обучения

№ п/п	Тема	всего часов	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	2	-
2	Элементарные представления о природе электрических явлений.	6	1	5
3	Простая электрическая цепь	18	2,5	15,5
4	Силы, действующие в природе.	6	1	5
5	Элементарные основы электромонтажных работ.	36	4	32
6	Электроизмерительные приборы. Понятие о простейшем расчете электрической цепи.	10	1,5	8,5
7	Виды передачи электричества.	6	1	5
8	Изготовление маловольтных схем.	22	2,5	19,5

9	Бытовые светильники.	8	1,5	6,5
10	Системы обеспечения.	10	1,5	8,5
11	Принципы работы бытовых приборов.	4	0,5	3,5
12	Пайка.	8	1,5	6,5
13	Заключительное занятие	2	2	-
14	Выставки.	6		
	ИТОГО:	144	22,5	115,5

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ 1 год обучения

1. Вводное занятие - 2 часа

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения на занятиях. Задачи и содержание работы объединения. Значение электричества в жизни человека. Демонстрация устройств (наглядных пособий).

2. Элементарные представления о природе электрических явлений -6 часов

Теория. Электризация тел. Природа электрического тока. Проводники и изоляторы. Простейшие электроскопы.

Практика. Занимательные опыты по электризации. Определение проводимости материалов.

3. Простая электрическая цепь - 18 часов

Теория. Составные части цепи: источник тока, потребитель, выключатель, соединительные провода; их разновидности. Устройство элементов цепи. Виды электробатарей, низковольтные лампочки накаливания, светодиоды, микровыключатели.

Практика. Электрические цепи с одним потребителем. Лампочка накаливания. Фонарик из светодиода.

4. Силы, действующие в природе - 6 часов

Теория. Силы земного притяжения. Магнитные поля полюсов - северного и южного. Статическое электричество. Радиоволны. Молния, как разряд статического напряжения в облаках.

Практика. Природа электрических явлений, проводники и изоляторы.

5. Элементарные основы электромонтажных работ – 36 часов

Теория. ТБ при работе с ручным инструментом при зачистке проводов. Беседа об опасности поражения электротоком. Провода: определения и обозначения. Виды соединения проводников. Правила соединения проводников и элементов электрической цепи. Изоляция мест соединений.

Практика. Фонарик из светодиода и батарейки. Зачистка контактов. Соединение скручиванием. Выключатели. Изготовление домика из пластиковой банки с подсветкой. Изготовление различных макетов с подсветкой и использованием природного материала.

6. Электроизмерительные приборы. Понятие о простейшем расчёте электрической цепи -10 часов.

Теория. Что такое ток. Напряжение, сопротивление. Обозначение на схемах тока, напряжения, сопротивления. Метод пользования простейшим электропробником. Что такое «фаза». Что такое «О». Отличие постоянного тока от переменного.

Практика. Возможности тестера, навыки пользования им.

7. Виды передачи электричества – 6 часов.

Теория. Аккумуляция. Трансформирование – городская сеть. Проводная линейная сеть.

8. Изготовление маловольтных схем – 22 часа

Практика. Диодный фонарик. Макет действующего светофора. Электронный звонок.

9. Бытовые светильники - 8 часов.

Теория. Разновидности светильников. Технология обнаружения дефектов и методы их устранения.

Практика. Обнаружение дефектов светильников и их устранение

10. Системы обеспечения – 10 часов

Теория. Таймеры. Датчики температуры. Датчики движения. Электрические и электронные реле.

Практика. Работа с датчиками и реле.

11. Принципы работы бытовых приборов - 4 часа

Теория. Приёмы обнаружения неисправности. Методы устранения дефектов. Замена неисправных деталей.

Практика. Обнаружение неисправности и устранение дефектов в работе бытовых приборов.

12. Пайка - 8 часов

Теория. ТБ при работе с паяльником. Теория соединения деталей пайкой. Виды припоев. Металлы для спайки. Виды флюсов для пайки. Технология пайки полупроводниковых деталей. Токопроводящие клеи, заменяющие пайку

Практика. Работа с паяльником.

13. Заключительное занятие - 2 часа

Подведение итогов. Награждение победителей.

14. Выставки – 6 часов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2-го года обучения

№п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего часов	В том числе	
			теория	практика
1.	Вводное занятие	2	-	2
2.	Технология обработки материалов и элементы техники.	20	6	14
3	Графическая грамота.	16	4	12
4.	Основы электротехники	30	8	22
5.	Техническая игрушка.	50	6	44
6.	Итоговое занятие.	2	-	2
	Всего часов	144	32	112

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ 2 год обучения

1. *Вводное занятие* - 2 часа

Теория. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения на занятиях. Задачи и содержание работы объединения. Значение электричества в жизни человека.

2. **Технология обработки материалов и элементы техники - 20 часов.**

Теория. Конструкционные материалы и их свойства. Ручной инструмент, назначение. Техника безопасности при работе с материалами. Электрооборудование кабинета и его использование в работе.

Практика. Эстетическое оформление изделий из различных материалов. Обработка материалов ручным инструментом.

3. Графическая грамота - 14 часов. Понятие о техническом рисунке, эскизе, чертеже. Линии чертежа, видимого и невидимого контура, сгиба, осевая, их условные обозначения. Понятие о симметричных деталях. Диаметр и радиус. Понятие о развёртке. Условные изображения элементов эл.цепей на схемах.. Масштаб. Увеличение и уменьшение масштаба. Приёмы построения развёртки с помощью измерительных инструментов. Способы контроля деталей изделия линейкой, циркулем, угольником. Инструкционно-технические карты, порядок чтения и составления.

Практика. Построение развёртки по шаблону и трафарету. Чтение и составление простейших эл.схем. Выполнение эскизов и технических рисунков изделий.

4. **Основы электротехники - 30 часов.**

Теория. Электроизмерительные приборы. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления. Закон Ома. Простейший расчёт эл.цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов эл.цепей. Пайка и основы электромонтажа. Электронагревательные приборы, устройство, принцип действия, возможные неисправности.

Электричество в квартире. Электрический транспорт. Современная бытовая техника, обзор.

Практика. Чтение электрических схем, сращивание, спайка и изоляция проводов и контроль качества выполнения, Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Исследование разветвлённой цепи переменного тока. Исследование трёхфазной цепи. Изучение трансформатора. Определение проводимости.

5.Техническая игрушка - 50 часов.

Теория. Творческие проекты: разработка, изготовление и защита электрифицированных игр, игрушек и технических средств обучения.

Практика. Работа над проектами собственного изготовления и их защита.

6.Итоговое занятие - 2 часа.

Планируемые результаты.

К концу первого года обучения обучающиеся должны

знать:

- правила техники безопасности при обращении с канцелярскими инструментами;
- правила пользования линейкой, угольником, циркулем;
- соединение проводов посредством скручивания;
- правила техники безопасности при работе с клеевым пистолетом;
- сведения об электрических и магнитных явлениях. Проводники и диэлектрики;
- устройство простой электрической цепи и ее элементов;
- принцип последовательного и параллельного соединения;
- виды осветительных элементов;
- силы, действующие на тело, находящееся на наклонной плоскости;
- виды движения, понятия упругость и прочность;
- правила поведения в учебном кабинете.

уметь:

- выполнить разметку;
- пользоваться ножовками, лобзиком, пассатижами, круглогубцами, бокорезами, шилом, отверткой, дрелью;
- изготовить подставку для закрепления питательных элементов и макета;
- проводить простейшие электромонтажные операции;
- под контролем педагога соединить детали при помощи термоклея;
- изготовить изделие, использующее магнитные или электрические явления;
- собрать простую электрическую цепь;
- изготовить изделие, использующее электрическую цепь с параллельным и (или) последовательным соединением;
- составлять конструкции из деталей электромеханических и электронных конструкторов;
- использовать в изделии осветительные элементы;
- изготавливать маловольтные схемы;

-содержать в порядке рабочее место.

К концу второго года обучения обучающиеся должны

знать:

- устройство микроэлектродвигателя;
- принцип устройства электромагнита;
- принцип действия реостата, резистора, диода;
- понятие – напряжение, сопротивление;
- обозначения, применяемые в электросхемах;
- энергоресурсы возобновляемые и не возобновляемые;
- принципы работы бытовых приборов;
- правила и принципы работы с паяльником;
- принципы токопроводящих клеев.

должны уметь:

- изготавливать несложные маловольтные схемы;
- изготовить изделие, использующее электромагнит;
- использовать в изделии реостат, резисторы, диоды;
- выполнять простейший расчёт электрической цепи;
- читать простые электросхемы;
- изготавливать простейшие системы обеспечения;
- под контролем педагога выполнять пайку изделия;
- работать с тестирующими и измерительными приборами.

Календарный учебный график

Год обучения	Кол-во учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных дней	Продолжительность каникул	Дата начала и окончания периодов
1 год	36	4	72	92 дня	1.09. – 31.05
2 год	36	4	72	92 дня	1.09. – 31.05

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Реализация программы требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и материалы для выполнения практических заданий:

- Электронный конструктор «Знаток»
- Клеящий пистолет. Паяльник (2)
- Ручной лобзик (1)
- Стамески плоские (3)

- Напильники - плоский, круглый, треугольный, Надфили (набор)
- Отвертки PH2 и с прямым наконечником
- Ручная дрель
- Пассатижи (2), круглогубцы, длинногубцы, бокорезы
- Шило (5). Пробойник. Молотки (2). Киянки (2)
- Ножницы (9). Ножи канцелярские (5). Нож перочинный
- Циркули (5). Линейки металлические 30 см (5). Линейки металлические 50 см (3). Линейка металлическая 100 см. Угольники металлические (3)
- Фанера 3 мм (2 листа). Рейка деревянная. Брус 5*2
- Провода медные многожильные. Скотч алюминиевый.
- Зажимы крокодильчики (60 шт).
- Светодиоды (3 вольт) 20 шт. Микроэлектровыключатели (10 шт.)
- Аккумуляторы (40 шт) + зарядные устройства микроэлектродвигатели (10 шт.)
- микроэлектродвигатели
- Батарейки пальчиковые (аккумуляторы). Батарейки квадратные (4.5 вольта). Выключатели.

Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы имеются презентации, видеоматериалы по всем разделам программы.

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации специалистов, реализующих программу: соответствие должности педагога дополнительного образования, обладание высоким уровнем педагогической и профессиональной компетентности, гуманистической направленностью, владение высокими образцами труда (мастерство), поиск нового (новаторство). Возможность повышения профессионального мастерства: участие в методических объединениях, семинарах, конкурсах, прохождение курсов повышения квалификации

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Оценка уровня освоения дополнительной общеобразовательной программы проводится посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль выявляет степень сформированности практических умений и навыков учащихся в выбранном ими виде деятельности. Текущий контроль может проводиться в форме наблюдения, индивидуального собеседования, групповой беседы, опроса. Текущий контроль осуществляется без фиксации результатов.

По завершению каждого года обучения по дополнительной общеобразовательной программе проводится аттестация, которая проводится в следующих формах: тестирование, доклад, защита творческих работ и проектов.

По качеству освоения программного материала выделены следующие уровни знаний, умений и навыков:

- *высокий* – программный материал усвоен обучающимся полностью, воспитанник имеет высокие достижения;
- *средний* – усвоение программы в полном объеме, при наличии несущественных ошибок;
- *ниже среднего* – усвоение программы в неполном объеме, допускает существенные ошибки в теоретических и практических заданиях; участвует в конкурсах на уровне коллектива.

Важным условием программы является то, что учащиеся, прошедшие курс обучения по программе 1 года обучения, переходят на обучение по программе 2 года обучения.

Формы отслеживания результата обучения

Предметная диагностика проводится в форме

- контрольных опросов;
- защита проектной работы;
- творческих заданий;
- выставок.

Педагогическая диагностика предполагает

- личные беседы с детьми и их родителями;
- анализ продуктов деятельности обучающихся;
- педагогическое наблюдение.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для контроля и результативности данной программы используется тестирование уровня обученности по темам. Основными критериями результативности данной программы является участие обучающихся в

конкурсах, выставках технического творчества, соревнованиях и т.д.(приложение 1).

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы проведения и методы организации учебных занятий.

Занятия по программе проводятся по группам и индивидуально. Определение этапа обучения, соответствующего обучающимся, проводится по результатам тестов – карт, определяющих по критериям объём базовых данных и степень владения навыками и умениями, необходимыми на занятиях техническим творчеством. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку, учитываются знания, умения, навыки, которыми владеет ребёнок.

Методы организации занятий: беседа, рассказ педагога, игра, викторина, экскурсия, показ видеофильма и другие.

Основной *формой* является комбинированное занятие, которое включает в себя: организационный момент, разминку, закрепление предыдущего материала, введение нового материала, подведение итогов. Широко используется работа по индивидуальным и групповым проектам, в том числе, имеющим элементы учебно-исследовательской и социальной направленности. Обучение происходит в занимательной игровой форме в виде практических занятий, на которых обучающиеся выполняют электрифицированные и механические изделия, устраивают соревнования, выполняют логические задания. Особенностью методики проведения занятия является разнообразие активных видов детской деятельности, смена которых позволяет избегать монотонности, снимает напряжение

На занятиях осуществляется работа с электронными конструкторами «Знаток», которые позволяют школьникам в форме познавательной игры получать важные знания и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Немаловажное значение имеет организация рабочего места учащегося на всех этапах обучения, обусловленная наличием оборудованного рабочего стола, набора необходимых инструментов и приспособлений. В кабинете оборудованы полки с выставочными поделками детей.

Особенности организации образовательного процесса.

Обучение ведется в разновозрастной группе. Состав группы постоянный.

Методы обучения.

При использовании этой программы применены следующие методы обучения и воспитания: беседы, обсуждение, рассказ; рассматривание иллюстраций, видеофильмов, проектов, макетов; наблюдения; объяснение,

показ, выставка творческих работ, сравнение и аналогия, сопоставление; создание проблемно-поисковых ситуаций; анализ.

Формы организации учебного процесса.

Программа предусматривает индивидуальную, групповую, индивидуально-групповую и фронтальную работы.

Формы организации учебного занятия.

Для реализации программы применяются следующие формы учебно-воспитательной работы: учебное занятие, выставки детского творчества: проекты, изготовление макетов.

Педагогические технологии.

В основу программы положена идея личностно – ориентированного обучения.

Используемые педагогические технологии

- учебно-исследовательской деятельности;
- развития критического мышления;
- технология проектного обучения;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахметьев, А.А. Играем и учимся. Электронный конструктор ЗНАТОК. Руководство пользователя / А.А. Бахметьев. - М.: ЗнатоК, 2011. Большая книга поделок / М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000. - 307 с.
2. Зарипин, В. Опыты Тома Тита: удивительный свет / В. Зарипин. - М.: Эксмо, 2014. - 104 с.
3. Кружки электрифицированной игрушки: Подготовительные технические кружки. Спортивно-технические кружки. Производственно-технические кружки
4. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. - М.: Просвещение, 1982.
5. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей / Пер. с нем. П. Лемени-Македона. - М.: Эксмо, 2013. - 192с.
6. Ола, Ф. Занимательные опыты и эксперименты / Ф.Ола. - М.: АЙРИС - ПРЕСС, 2006. - 128 с.
7. Пироженко, Т. Это интересно! / Т. Пироженко. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ta-vi-ka.blogspot.com>
8. Познавательные опыты в школе и дома / Под ред. Элистер Смит. - М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2002. - 96 с.
9. Программа практического курса для начальных классов «Я, энергия и окружающая среда», «Энергия и окружающая среда. Учебное пособие для средней школы. – СПб., 2008. - 88 с.
10. Сто научных экспериментов / Дж. Андруз, К. Найтон. - М.: Росмэн, 2007. – 88 с.
11. Энциклопедия самоделок. - М.: АСТ - ПРЕСС, 2002

Литература для обучающихся и родителей

1. Большая книга поделок / М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000. - 307 с.
2. Большая книга поделок для девочек и мальчиков / Данкевич Е.В., Жакова О.В.- СПб.: Кристалл, 2000. - 273 с.
3. Зарипин, В. Опыты Тома Тита: удивительный свет / В. Зарипин. - М.: Эксмо, 2014. - 104 с.
4. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей / Пер. с нем. П. Лемени-Македона. - М.: Эксмо, 2013. - 192с.
5. Познавательные опыты в школе и дома / Под ред. Элистер Смит. - М.: РОСМЭН- ПРЕСС, 2002. - 96 с.
6. Сто научных экспериментов / Дж. Андруз, К. Найтон. - М.: Росмэн, 2007. 88 с.
7. Энциклопедия самоделок. - М.: АСТ - ПРЕСС, 2002.

Графа «Критерии» содержит совокупность признаков, на основании которых дается оценка искомых показателей и устанавливается степень соответствия реальных результатов ребенка требованиям, заданным программой

Критериями оценки знаний учащихся являются:

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание правил техники безопасности при работе с инструментом	Знает название вида инструмента. Общие требования к обращению с колющими и режущими предметами	Знает название и назначение инструментов. Дает исчерпывающий ответ после наводящих вопросов	Знает название и назначение инструментов. Дает четкие и развернутые ответы на вопросы по обращению с инструментами
Знания об электрических и магнитных явлениях; устройстве простой электрической цепи и ее элементах, принципе их соединения.	Знает название и назначение. Собирает соответствующие схемы	Знает название и назначение. Собирает простую электрическую цепь	Дает четкие и развернутые ответы на вопросы. Делает выставочный экземпляр изделия, содержащего простую электрическую цепь
Умение пользоваться ручным инструментом и канцелярскими инструментами, выполнять простейшие электромонтажные работы.	Делает из бумаги простой макет с подсветкой	Делает с помощью педагога изделие, включающее детали из различных материалов	Делает выставочный экземпляр изделия, включающего детали из различных материалов
Умение изготовить изделие, использующее электрическую цепь с параллельным и (или) последовательным соединением, включающее осветительные элементы	Не заканчивает оформление изделия, удовлетворяясь частичным функционированием	Делает изделие с помощью педагога	Делает выставочный экземпляр изделия
Умение собрать по инструкции модель из деталей электромеханического и электронного конструктора.	собирает модель с помощью педагога	Самостоятельно собирает модель	Самостоятельно и быстро собирает модель

Знание способов соединения деталей из картона, древесины, фанеры и пластика.	Склеивание и щелевое соединение	Склеивание и щелевое соединение, при помощи скоб, саморезов, гвоздей	Дает четкие и развернутые ответы на вопросы
Знание принципа	Знает название и	Знает название и	Дает четкие и

устройства электромагнита, микро электродвигателя, реостата, резистора, диода.	назначение.	назначение. Дает исчерпывающий ответ после наводящих вопросов	развернутые ответы на вопросы
Умение читать простые электросхемы	Знает обозначения	Свободно пользуется схемами	Составляет электросхему для своего изделия
Умение изготовить изделие, использующее в конструкции электромагнит.	Не заканчивает оформление изделие, удовлетворяясь частичным функционированием	Оформляет работу с помощью педагога	Изготавливает выставочный экземпляр
Умение выполнить макет электроустановок различного типа.	Собирает схему из конструктоа «знаток»	Оформляет работу с помощью педагога	Изготавливает выставочный экземпляр
Умение собрать по замыслу модель из деталей электромеханического и электронного конструктора.	Выполняет простую модель (по памяти)	Объединяет в работе не меньше 2 функций	Объединяет в проекте детали из разных конструкторов

