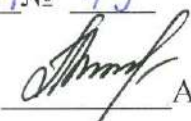


Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области
«Мурманский областной центр дополнительного образования
«Лапландия»

ПРИНЯТА
методическим советом

Протокол
от 31.05.2021 № 43

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАУДОМО

«МОЦДО «Лапландия»
от 10.06.2021 № 677

Директор  С. В. Кулаков



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Hi-Tech. Линия 2»

Возраст учащихся: **13 – 17 лет**
Срок реализации программы: **2 года**

Автор-составитель:

Харитончук Александр Анатольевич,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2021

Пояснительная записка

Введение: Современная жизнь немыслима без радио, телевидения, телефона, компьютера, всевозможных приборов, машин, станков с ЧПУ, устройств и приспособлений, которые замещают и облегчают труд человека. Технологии стремительно развиваются – технологический процесс производства элементов становится всё меньше и меньше. Появляются новейшие материалы, новые схемные и конструктивные решения различных устройств, изменяется элементная база техники. Все это служит основанием для создания образовательной программы «Hi-Tech цех. Линия 2».

Программа занятий в объединении рассчитана на подготовку обучающихся к самостоятельной и командной работе над проектами и реализуется на высокотехнологичном оборудовании детского технопарка «Кванториум», в условиях мотивирующей интерактивной среды. Она предполагает создание интерактивного образовательного пространства, где происходит изучение необходимых теоретических сведений по электротехнике, радиоэлектронике, механике, слесарному делу и получение практических навыков при выполнении монтажных, сборочных и наладочных работ. В процессе проведения занятий, обучающиеся должны приобрести навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на полученные знания, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике, имея четкое представление о назначении отдельных деталей и узлов инструментов и приспособлений.

Вся практическая работа в объединении базируется на принципах инновационности, научности, интереса, качества, доступности и демократичности и позволяет совершенно ясно понимать обучающимся физические процессы в конструкциях. Педагог предлагает работы, имеющие образовательную и техническую ценность, чтобы они расширяли технический кругозор, развивали конструкторские способности и имели общественно-полезный характер.

Образовательная программа «Hi-Tech цех. Линия 2» актуальна, т. к. обучение по данной программе способствует адаптации обучающихся к постоянно меняющимся социально-экономическим условиям, подготовке к самостоятельной жизни в современном мире, профессиональному самоопределению и стремлению обладать базой знаний и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники, экономического развития региона.

Программа разработана в соответствии:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Цель программы: сформировать устойчивую мотивацию к занятиям техническим творчеством, а также развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования и электроники.

Задачи программы:

Обучающие 1 года обучения:

- развивать познавательный интерес у детей к конструированию устройств,
- познакомить с историей изобретательства и рационализации в России,
- познакомить с начальными сведениями об электрическом токе, методах его получения и измерения,
- познакомить с видами инструкций по технике безопасности и правилами выполнения их требований,
- познакомить со специальной терминологией,
- познакомить с видами и правилами применения контрольно-измерительных приборов,
- познакомить с многообразием радиодеталей и их свойствами,
- сформировать умения и навыки правильного использования материалов и инструментов при создании проектов,
- сформировать умения и навыки изготовления альтернативных источников энергии,
- сформировать умения и навыки использования одно- и трехфазные устройства в одно- и трёхфазной сети,
- сформировать умения и навыки правильной пайки,
- сформировать навык чтения принципиальных электрических схем,
- сформировать алгоритм выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ,
- познакомить с техническими профессиями,
- познакомить с назначением элементов радиотехнических устройств,
- познакомить с профессиональными лабораторными контрольно-измерительными приборами,

Обучающие 2 года обучения:

- познакомить с правилами получения разрешения на работу в радиоэфире,
- познакомить с возможностями аппаратуры связи,
- познакомить с принципом распространения и отражения радиоволн,
- сформировать умения и навыки использования лабораторных контрольно-измерительных приборов при проведении измерений,
- сформировать навыки работы с цифровыми микросхемами,
- сформировать алгоритм работы с компьютерной программой «LAYOUT» по изготовлению печатных плат,
- сформировать навыки свободного пользования информацией из справочной и научно-популярной литературы,
- сформировать умения и навыки при выполнении монтажных, сборочных и наладочных работ при конструировании сложных устройств,
- сформировать умения и навыки при изготовлении печатных плат с помощью компьютерной программы «LAYOUT»,
- сформировать навыки работы в Интернете для поиска из Интернет-ресурсов информации, необходимой для изготовления, проведения ремонта или технического обслуживания конкретной конструкции,
- сформировать навыки осуществления радиосвязи в диапазонах «Си-Би» и «КВ»,
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Развивающие 1 года обучения:

- способствовать развитию памяти, внимания, конструкторского мышления, нестандартного подхода к решению задач
- способствовать расширению словарного запаса.
- сформировать интерес к техническим знаниям;

Развивающие 2 года обучения:

- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- сформировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- сформировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Воспитательные 1 и 2 года обучения:

- воспитывать аккуратность, трудолюбие, дисциплинированность при выполнении работ, бережное отношение к оборудованию и материалам;
- формировать умение разделять роли и взаимодействовать в команде.
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности программы:

Отличительной особенностью программы является то, что она базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта.

Программа рассчитана на работу в команде и ориентирована на решение реальных технологических задач.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов:

- интерес
- инновационность
- доступность и демократичность
- качество
- научность

Прогнозируемые результаты и способы их проверки**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;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Мета предметные результаты 1 и 2 года обучения

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с преподавателем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты 1 года обучения

В результате освоения программы обучающиеся должны

Знать:

- правила сборки, регулировки и настройки несложных технических устройств;
- виды справочной и популярной литературы по радиотехнике;
- терминологию теоретических основ радиотехники,
- правила безопасного труда при пайке, слесарных работах, меры противопожарной безопасности;

Уметь:

- грамотно использовать техническую терминологию,
- правильно пользоваться различными паяльниками, паяльной станцией, ножовкой, рашпилем, напильником, настольным сверлильным приспособлением,
- производить слесарные работы по изготовлению частей корпуса собираемой конструкции (пилить, точить, сверлить),
- читать принципиальные электрические схемы,
- грамотно осуществлять монтаж и демонтаж деталей с плат,

Владеть:

- общим представлением об истории развития радиотехники в России,
- элементарными сведениями об электричестве и элементах радиотехники.

Предметные результаты 2 года обучения

В результате освоения программы обучающиеся должны

Знать:

- виды механических и электронных контрольно-измерительных приборов.
- виды радиодеталей и их свойства,

Уметь:

- определять исправность радиодеталей,
- применять механические контрольно-измерительные приборы
- собирать, настраивать несложные радиотехнические конструкции,

- пользоваться справочной и популярной литературой по радиотехнике,
- пользоваться КИП для контроля исправности элементов аппаратуры.

Владеть:

- представлением о значении радиотехнических устройств,
- навыками определения рабочих узлов радиотехнических устройств.
- **Уровень программы:** продвинутый
- **Направленность программы:** техническая
- **Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы 13-17 лет:**
- **Срок реализации программы:** 2 года
- **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа
- **Формы организации учебной деятельности:** парная, групповая, коллективная.
- **Количество обучающихся в группе:** 10 - 15 человек.

Формы диагностики образовательных результатов

- Контрольное тестирование по теоретическому и практическому материалу.
- Самостоятельные практические работы и задания.
- результаты учащихся в олимпиадах и соревнованиях.

Формы демонстрации результатов обучения

- Участие в технических конкурсах различного уровня (в соответствии с положениями).
- Участие в выставках технических конкурсов различного уровня (в соответствии с положениями).
- Демонстрация решений кейса.

Участие в конкурсах и выставках позволяет обучающимся критически подойти к результатам своего труда, научиться аккуратно и грамотно выполнять работы по реализации проекта.

Учебно-тематический план 1 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Охрана труда, правила ПБ и ЧС	2		2	
2	Виды радиодеталей: резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, нелинейные элементы, реле,	8	18	26	Тест № 1.

	оптоэлектронные приборы, ионисторы.				
3	Кейс 1. «Простой блок питания».	6	34	40	Тест № 2.
4	Виды радиодеталей: трансформаторы, автотрансформаторы. Определение подключения обмоток трансформатора. Проверка исправности. Работа с прибором для определения замыкания обмоток высокочастотного трансформатора.	2	4	6	Тест № 3
5	Виды радиодеталей: логические элементы, счётчики, триггеры, дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, сложные элементы.	8	18	26	
6	Химические источники тока. Обратимая и необратимая химическая реакция в источниках тока. Работа с аккумуляторами.	2	4	6	Тест № 4, № 5
7	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	6	12	18	
8	Пусковой конденсатор. Назначение, расчёт применительно к электродвигателям. Реактивная и активная мощность. Гашение напряжения конденсатором.	2	2	4	
9	Понятие «Шунт». Применение. Калибровка приборов (ампер- и вольтметра) с помощью шунта.	2	6	8	
10	RC цепь, назначение. LC цепь, назначение. Изменение амплитудно - частотной характеристики. Работа с цифровым и аналоговым осциллографом	2	4	6	
11	Заключительное занятие.		2	2	
	Итого:	40	104	144	

Учебно-тематический план 2 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Охрана труда, правила ПБ и ЧС	2		2	
2	Работа с паяльной станцией. Пересадка многовыводных элементов. Контроль пайки под микроскопом. Поправка пайки паяльником.		10	10	Тест № 6

3	Радиоволны, распространение КВ и УКВ в эфире. Работа с трансивером.	2	2	4	Тест № 7
4	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	6	12	18	
5	Проверка работы устройств при помощи тепловизора. ОТ при применении тепловизора. Возможные отрасли применения тепловизора.	2	2	4	
6	Кейс 4. Работа с элементом пельтье.	4	6	10	
7	Кейс 5. Электронная нагрузка.	6	12	18	
8	Разработка схем с использованием различных логических элементов.	2	4	6	
9	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	6	12	18	
10	Работа с пирометром. Возможные погрешности при работе. Лазерный дальномер, принцип работы. ОТ при работе с лазерными устройствами.	2	2	4	
11	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	6	12	18	Тест № 8
12	Кварцевый резонатор, назначение и устройство. Контроль импульсов генератора с кварцевой стабилизацией с помощью осциллографа.	2	2	4	Тест № 8
13	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	6	12	18	
14	Конструирование изделий для использования в качестве учебно-наглядных пособий.	2	6	8	
15	Заключительное занятие.		2	2	
	Итого:	48	96	144	

Содержание программы 1 года обучения.

Тема № 1. Вводное занятие. 2 часа.

Теория. 2 часа.

Повторный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Введение в тему «Hi-Tech цех». Перспективы применения приобретённых знаний. Охрана труда при пайке, слесарных работах. Правила противопожарной безопасности. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами.

Тема № 2. Виды радиодеталей. 26 часов.

Теория. 8 часов.

Виды радиодеталей: резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, нелинейные элементы, реле, оптоэлектронные приборы, ионисторы.

Практика. 18 часов.

Закрепление материала о радиоэлементах. Виды соединений радиоэлементов и их назначение. Свойства и измерение характеристик получившихся электрических цепей.

Тема № 3. Кейс 1. «Простой блок питания». 40 часов.

Теория. 6 часов.

Подробное исследование возможностей программы «LAYOUT». Изучение работы источников питания. Возможности различных источников.

Практика. 34 часа.

Работа с лазерным принтером. Разработка печатной платы источника питания. Процедура изготовления печатной платы методом перепекания тонера со специализированной бумаги на поверхность стеклотекстолита. Сборка простого регулятора напряжения в корпусе.

Тема № 4. Виды намоточных изделий. 6 часов.

Теория. 2 часа.

Устройство трансформатора. Виды трансформаторов

Практика. 4 часа.

Определение подключения обмоток трансформатора. Фазировка выводов. Проверка исправности. Работа с прибором для определения замыкания обмоток высокочастотного трансформатора

Тема № 5. Виды радиодеталей. 26 часов.

Теория. 8 часов.

Виды радиодеталей: логические элементы, счётчики, триггеры, дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, сложные логические элементы.

Практика. 18 часов.

Закрепление материала о радиоэлементах. Определение вида цифровых микросхем. Проверка работоспособности элементов микросхем. Наблюдение логических состояний выходов элементов. Составление таблиц истинности.

Тема № 6. Химические источники тока. 6 часов.

Теория. 2 часа.

Виды химических источников тока. Расшифровка обозначений ИТ. Ёмкость и нагрузочная способность элементов питания.

Практика. 4 часа.

Работа с элементами питания. Проверка на остаточную ёмкость батарей питания. Соединение элементов питания.

Тема № 7. Кейс 2. Устройство для «запуска разряженных» аккумуляторов. 18 часов.

Теория. 6 часов.

Аккумуляторы, характеристики, сроки службы. Виды зарядных устройств

Практика. 12 часов.

Расчёт элементов для устройства. Сборка стабилизатора зарядного тока в корпусе.

Тема № 8. Реактивная и активная мощность. 4 часа.**Теория. 2 часа.**

Отличие активной и реактивной мощности. Пусковой конденсатор. Назначение, расчёт применительно к электродвигателям.

Практика 2 часа.

Гашение напряжения конденсатором. Измерение погашенного напряжения. Применение данной схемы в электронике. Расчёт гасящего конденсатора.

Тема № 9. «Шунт» в электроприборах. 8 часов.**Теория. 2 часа.**

Понятие «Шунт». Применение.

Практика. 6 часов.

Калибровка приборов (ампер- и вольтметра) с помощью шунта. Использование обычных проводников в качестве шунтирующего элемента.

Тема № 10. RC и LC цепь. 6 часов.**Теория. 2 часа.**

RC цепь, назначение. LC цепь, назначение. Изменение амплитудно - частотной характеристики.

Практика. 4 часов.

Изменение амплитудно - частотной характеристики фильтров. Работа с цифровым и аналоговым осциллографом.

Тема № 11. Заключительное занятие. 2 часа.**Практика. 2 часа.**

Техническое соревнование на скорость демонтажа деталей с плат.

Содержание программы 2 года обучения.**Тема № 1. Вводное занятие. 2 часа.****Теория. 2 часа.**

Повторный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Введение в тему «Hi-Tech цех». Перспективы применения приобретённых знаний. Охрана труда при пайке, слесарных работах. Правила противопожарной безопасности. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами.

Тема № 2. Работа с паяльной станцией. 10 часов.**Практика. 10 часов.**

Подготовка паяльной станции для работы. Приемы правильной пайки. Приемы монтажа. Пересадка многовыводных элементов. Контроль пайки под микроскопом. Поправка пайки паяльником.

Тема № 3. КВ и УКВ диапазоны. Радиоволны и распространение. 4 часа.**Теория. 2 часов.**

Радиоволны, распространение КВ и УКВ в эфире. Виды радиосвязи.

Практика. 2 часа.

Работа с трансивером. Цифровая связь.

Тема № 4. Кейс 3. «Регулятор мощности паяльника». 18 часов.

Теория. 6 час.

Принцип работы регулятора мощности. Области применения.

Практика. 12 часов.

Подбор элементной базы к схеме. Изготовление регулятора мощности.

Тема № 5. Применение тепловизора. 4 часа.

Теория. 2 час.

Охрана труда при применении тепловизора. Возможные отрасли применения тепловизора.

Практика. 2 час.

Проверка работы устройств при помощи тепловизора.

Тема № 6. Кейс 4. «Работа с элементом пельтье». 10 часов.

Теория. 4 час.

Принцип работы элемента Пельтье. Области применения.

Практика. 6 часов.

Изготовление устройства для охлаждения (нагрева) жидкостных сред на основе полупроводникового элемента.

Тема № 7. Кейс 5. «Электронная нагрузка». 18 часов.

Теория. 6 час.

Принцип работы эквивалента нагрузки. Области применения.

Практика. 12 часов.

Подбор элементной базы к схеме. Изготовление электронной нагрузки. Калибровка контрольно - измерительных приборов.

Тема № 8. Разработка схем. 6 часов.

Теория. 2 часа.

Применение полученных знаний из темы «Логические элементы». Проектирование устройств на логических элементах.

Практика. 4 часа.

Сборка цифровых устройств на макетной плате.

Тема № 9. Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме». 18 часов.

Теория. 6 часов.

Принцип работы датчика перегрева. Возможные доработки конструкции.

Практика. 12 часов.

Конструирование схемы датчика. Калибровка срабатывания датчика.

Тема № 10. Работа с пирометром и лазерным дальномером. 4 часа.

Теория. 2 часа.

Возможные погрешности при работе. Лазерный дальномер, принцип работы. ОТ при работе с лазерными устройствами.

Практика. 2 часа.

Измерение при помощи пирометра температуры компонентов радиоустройств. Измерение длины дальномером.

Тема № 11. Кейс 7. Изготовление генератора импульсов. 18 часов.**Теория. 6 часов.**

Принцип работы и назначение генератора

Практика. 12 часов.

Конструирование генератора прямоугольных импульсов на макетной плате. Кварцевый резонатор, назначение.

Тема № 12. Кварцевый резонатор. 8 часов.**Теория. 2 часа.**

Кварцевый резонатор, назначение и устройство.

Практика. 6 часов.

Контроль импульсных колебаний генератора с кварцевой стабилизацией с помощью осциллографа. Изменение частоты кварцевого резонатора внешними элементами. Стабилизация работы.

Тема № 13. Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме». 18 часов.**Теория. 6 часов.**

Принцип работы и назначение датчика. Области применения.

Практика. 12 час.

Подбор элементной базы устройства. Изготовление датчика освещённости.

Тема № 14. Конструирование изделий. 8 часов.**Теория. 2 часа.**

Конструкции для использования в качестве учебно-наглядных пособий

Практика. 6 часов.

Конструирование устройств для использования в качестве учебно-наглядных пособий.

Тема № 15. Заключительное занятие. 2 часа.**Практика. 2 часа.**

Техническое соревнование на скорость демонтажа деталей с плат.

Комплекс организационно-педагогических условий

- Календарный учебный график 1 года обучения (см. Приложение 1)
- Календарный учебный график 1 года обучения (см. Приложение 2)
- Кейсы (см. Приложение 3)

Ресурсное обеспечение программы

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы «Hi-Tech цех» необходимо иметь:

1. помещение, оборудованное общей приточно-вытяжной и местной (фильтр для пайки) вентиляциями,
2. рабочие столы, на которые подведено напряжение 220. В,
3. верстаки,
4. зону ручной обработки материалов,
5. выставочные стеллажи,
6. доска демонстрационная,
7. выставочные поверхности,
8. шкафы и стеллажи для оборудования и радиоаппаратуры.

Оборудование:

1. Компьютер с модемом и лазерным принтером.
2. Приборы:
 - осциллографы цифровой и аналоговый,
 - генератор сигналов различной формы
 - частотомер,
 - высокочастотный вольтметр,
 - цифровой мультиметр,
 - измеритель амплитудно-частотных характеристик,

- тепловизор,
 - пирометр,
 - КВ трансивер,
 - антенно-фидерное хозяйство
 - измеритель параметров транзисторов,
 - пробники логических микросхем,
 - измеритель коэффициента стоячей волны (КСВ),
 - стрелочный и цифровой тестер на каждого обучающегося.
3. Сверлильный станок,
 4. Заточной станок,
 5. Шуруповёрт,
 6. Стереомикроскоп с интегрированной цветной камерой, выводящей изображение на внешний демонстрационный прибор,
 7. Нагревательный стол для плат,
 8. Травильная ванна с подогревом и подачей воздуха,
 9. Мощный источник питания на каждого учащегося,
 10. Паяльная станция на каждого учащегося,
 11. Лицензионное ПО для работы с печатными платами на каждого учащегося,
 12. Телевизор для демонстрации рабочих моментов с диагональю от 32 дюймов,
 13. Универсальное зарядное устройство для работы с различными видами аккумуляторов,
 14. Инструменты:
 - общие для всех обучающихся: пассатижи, бокорезы, набор отверток, пинцет, скальпель, шило, надфили, свёрла разных диаметров;
 - индивидуально для каждого обучающегося: тиски, паяльник с набором сменных жал, набор сверл, напильники, ножовка по металлу, молоток, набор медицинских игл, настольное сверлильное приспособление.
- Материалы:
- фольгированный стеклотекстолит, гетинакс, электрокартон,
 - оргстекло, фанера
 - наборы проводов

- аккумуляторы разных видов,
- наждачная бумага с различной зернистостью,
- акриловая краска в аэрозольных баллонах,
- растворитель,
- кислотоустойчивый маркер,
- раствор хлорного железа,
- радиодетали всевозможных номиналов: резисторы, конденсаторы, диоды, тиристоры, транзисторы, трансформаторы, электромагнитное реле, герконы, динамические головки, микрофоны, электрические лампы, микросхемы, предохранители, оптоэлектронные приборы, варикапы, вариконды.

Методическое обеспечение программы

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания. Выбор осуществляется с учетом возможностей обучающихся, их возрастных особенностей:

перцептивные методы: передача и восприятие информации посредством органов чувств /слух, зрение/;

словесные методы: беседа, диалог педагога с обучающимися, диалог обучающихся друг с другом, познавательный рассказ, объяснение, инструкция, чтение;

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

- наглядные материалы (схемы, таблицы),
- демонстрационные материалы (модели, приборы),
- демонстрационные опыты,
- видеоматериалы;

практические методы (упражнения в выполнении тех или иных способов действий с инструментами и материалами вместе с педагогом и самостоятельно, графические работы, самостоятельное выполнение практической работы, оформление папки материалов),

проектные и проектно-конструкторские методы (проектирование плана выполнения практической работы по конструированию устройств):

- конструирование по образцу (готовая постройка, схема, план),
- конструирование по условиям-требованиям, которым должна удовлетворять будущая конструкция,
- конструирование по замыслу;

исследовательские методы (работа с приборами, техническими устройствами, создание и настройка технических устройств по собственному замыслу);

метод проблемного обучения:

- объяснение основных понятий, определений, терминов,
- самостоятельный поиск ответа обучающимися на поставленную проблему,

- создание проблемных ситуаций (задания, демонстрация опыта, использование наглядности);

метод игры:

- игры развивающие, познавательные, игры на развитие памяти, внимания, глазомера,
- настольные электротехнические викторины, игры - конструкторы;

методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- индуктивные и дедуктивные (способствующие развитию логики),
- репродуктивные и проблемно-поисковые (способствующие развитию мышления),
- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (способствующие развитию организаторских качеств).

Активные формы познавательной деятельности, используемые на занятиях:

- защита самостоятельно изготовленного радиотехнического устройства,
- встречи со специалистами технических специальностей, изобретателями и рационализаторами,
- радиотехнический конкурс, олимпиада

Педагогические технологии, которые применяются при работе с обучающимися

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения.	Развитие индивидуальных конструкторских способностей на пути профессионального самоопределения обучающихся.
Технология развивающего обучения.	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технология проблемного обучения.	Развитие познавательной активности, самостоятельности обучающихся.

Технология дифференцированного обучения.	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения.
Технологии здоровьесберегающие.	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья обучающихся.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования результатов

Диагностика и контроль обучения

В процессе обучения осуществляется контроль над уровнем знаний и умений обучающихся.

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля /таблица 1/.

Предварительный – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года (первый год обучения).

Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью /таблица 2/.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года.

Промежуточный – осуществляется в середине учебного года с целью оценки теоретических знаний, а также практических умений и навыков по итогам полугодия /таблица 3/.

Итоговый – проводится в конце 1 года обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков, а также конструкторских способностей в соответствии с разработанными критериями /таблица 4/,

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения /таблица 5/.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения (см. пример).

Список литературы для педагога

1. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. - М.: Просвещение, 1990.
2. Богатырев А.Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ. - М.: Просвещение, 1990.
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.: Просвещение, 1986.
4. Гриф А.Я. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. - М.: Солон-пресс, 2003.
5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. – М.: Высшая школа, 1991.
6. Давиденко Ю.Н. 500 схем для радиолюбителей. - СПб.: Наука и техника, 2008.
7. Кашкаров А.П. Популярный справочник радиолюбителя. – М.: РадиоСофт, 2008.
8. Кашкаров А.П., Бутов А.Л. Радиолюбителям: схемы для дома. – М.: Телеком, 2008.
9. Кузьмин Е.Н. Советы радиолюбителям. – М.: Энергия, 1972.
10. Лучшие конструкции радиолюбителя. - М.: РадиоДело, 2007.
11. Никитин В.А. В помощь радиолюбителю. - М.: НТ Пресс. 2008.
12. Пестриков В.М. Энциклопедия радиолюбителя. Основы схемотехники и секреты электрических схем. - СПб.: Наука и техника, 2001.
13. Пестриков В.М. Уроки радиотехники. - СПб: Корона-Принт, 2000.
14. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся. - М.: Просвещение, 1988.
15. Скворень Р. Электроника. Шаг за шагом: справочник радиолюбителя-конструктора. - М.: Детская литература, 1979.
16. Скрыпник В.А. Приборы для контроля и налаживания радиолюбительской аппаратуры. – М.: Патриот, 1990.
17. Халоян А.А. Источники электропитания. Любительские схемы. – М.: РадиоСофт, 2001.
18. Чистяков Н.И. (ред.). Справочная книга радиолюбителя-конструктора. – Радио и связь, 1993.
19. Шелестов И.П. Радиолюбителям полезные схемы. – М.: Солон-Пресс, 2003.
20. Шмырев А.А. Радиостанция своими руками. – СПб.: Наука и техника, 2004.

Список литературы для обучающихся

1. Айсберг Е. Радио? Это очень просто! – М.: Энергия, 1967.
2. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. – М.: Радиосвязь, 1986.
3. Иванов Б.С. Самodelки юного радиолюбителя. – М.: ДОСААФ, 1988.
4. Кашкаров А.П. Ликбез радиолюбителя. – М.: НТ Пресс, 2008. Мосягин В.В. Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником.
5. Никитин В.А. Книга начинающего радиолюбителя. – М.: патриот, 1994.
6. Николаенко М.Н. Секреты радиолюбителя – конструктора. – М.: НТ Пресс, 2006.

7. Шур Я. От костров до радио. История связи. – М.: ДетГиз, 1942.
8. Журналы: «Радио», «Радиолобитель», «Радиоаматор», «В помощь радиолобителю».

Интернет - ресурсы

1. RADIOBOOKA.RU – радиолобительский портал.
2. RADIOKOT.RU – сайт для начинающих радиолобителей.
3. QRZ.RU – сайт радиолобителей коротковолновиков.
4. CXEM.NET – сайт посвящённый радиоэлектронике.
5. LESSONRADIO.NAROD.RU – сайт с обучающими пособиями по радиотехнике.
6. CHIPINFO.RU – портал справочных данных радиоэлементов

Приложения:

Виды контроля

Таблица 1

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Входной	Начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Наблюдение, анкетирование.	Сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Зачеты по теории Практические зачеты Тесты	октябрь - март
Промежуточный	Освоение текущего учебного материала	Опросы, практические задания Демонстрация решений кейсов	декабрь
Итоговый	Освоение учебного материала за год	Демонстрация решений кейсов	апрель

Предварительная диагностика
по образовательной программе дополнительного образования детей
«Hi-Tech цех» линия 2

Таблица 2

Наличие первоначальных умений и навыков обучающихся, связанных с предстоящей деятельностью:

- умение пользоваться инструментами: ножовка по металлу, напильник, надфиль,
- наличие навыков пайки,
- знание системы обозначения радиодеталей,
- умение читать принципиальные электрические схемы,
- умение пользоваться ПК,
- знакомство со справочной и периодической литературой по радиотехнике,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика
по образовательной программе дополнительного образования детей
«Hi-Tech цех» линия 2

Педагог д/о _____
Группа № _____ год обучения _____
Уровень теоретических знаний и / или _____
Уровень практических умений и навыков _____
Форма проведения _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Низкий уровень –

обучающийся со значительной помощью педагога ориентируется в содержании учебного материала и дает определение понятиям; освоил отдельные навыки и умения (1-2 балла).

Средний уровень –

почти полное усвоение учебного материала, принимает старательное участие в ответах на вопросы и в заданиях, иногда требуется помощь педагога. Обучающийся старателен, внимательно слушает, но ответы нуждаются в уточнении; допускает неточности в работе (3-4 балла).

Высокий уровень –

обучающийся самостоятельно ориентируется в содержании пройденного учебного материала, принимает активное участие в ответах на вопросы, полное усвоение содержания учебного материала; способен дать оценку собственной работе, умеет применять теоретические знания и практические умения, навыки в самостоятельной работе (5 баллов).

Средний балл _____

Оценка уровней освоения программы

Таблица 4

Уровни / количество баллов	Параметры	Показатели
Высокий уровень / 5 баллов 80-100%	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень / 3-4 балла 50-79%	Теоретические знания.	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Обучающийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.
Низкий уровень / 1-2 балла Менее 49%	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

Сводная таблица результатов обучения
по образовательной программе дополнительного образования детей
«Hi-Tech цех» линия 2

Таблица № 5

педагог д/о _____

год обучения _____

группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Конструкторские способности	Средний балл
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

Средний балл _____

Приложения

Приложение 1 к программе «Hi-Tech цех. Линия 2» Календарный учебный график

Педагог: Харитончук А. А.

Количество учебных недель: 72

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2021, 01.01.2021-08.01.2022, 23.02.2022, 08.03.2022, 01.05.2022, 09.05.2022

Каникулярный период:

- осенние каникулы – 25.10.21 – 31.10.21;

- зимние каникулы – 27.12.21 – 09.01.22;

- весенние каникулы – 21.03.22 – 27.03.22;

- летние каникулы – с 01 июня 2022 по 31 августа 2022.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

Группа № 1. Вторник, четверг 16.00-16.45, 17.00-17.45

«Hi-Tech цех. Линия 2» 1 год обучения.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения: Каб. №	Форма контроля
1			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Вводное занятие. Охрана труда, правила ПБ и ЧС	122	Опрос
2			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: резисторы.	122	Опрос
3			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с резисторами	122	Практическое задание
4			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: конденсаторы	122	Опрос
5			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с конденсаторами.	122	Практическое задание

				работа				
6			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: диоды.	122	Опрос
7			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с диодами.	122	Практическое задание
8			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	Лекция	Виды радиодеталей: транзисторы	122	Опрос
9			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с транзисторами.	122	Практическое задание
10			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: нелинейные элементы, реле.	122	Опрос
11			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с реле и нелинейными деталями.	122	Практическое задание
12			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: оптоприборы, ионисторы.	122	Опрос
13			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с оптоприборами и ионисторами.	122	Практическое задание
14			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: полевые транзисторы.	122	Опрос
15			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практическое задание
16			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практическое задание

				льная работа				задание
17			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
18			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
19			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
20			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
21			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
22			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
23			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
24			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское

				льная работа				задание
25			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
26			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
27			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
28			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
29			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
30			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
31			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
32			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское

				льная работа				задание
33			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
34			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 1. «Простой блок питания».	122	Практиче ское задание
35			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: трансформаторы, автотрансформаторы.	122	Опрос
36			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Определение подключения обмоток трансформатора. Проверка исправности.	122	Практиче ское задание
37			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Работа с прибором для определения замыкания обмоток высокочастотного трансформатора	122	Практиче ское задание
38			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: логические элементы.	122	Опрос
39			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Работа с логическими элементами а макетной плате.	122	Практиче ское задание
40			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: счётчики.	122	Опрос
41			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Работа со счётчиками на макетной плате.	122	Практиче ское задание

42			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: триггеры.	122	Опрос
43			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Виды радиодеталей: триггеры.	122	Практическое задание
44			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с триггерами на макетной плате.	122	Практическое задание
45			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: дешифраторы.	122	Опрос
46			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: шифраторы	122	Опрос
47			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: мультиплексоры.	122	Опрос
48			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с мультиплексорами на макетной плате.	122	Практическое задание
49			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Виды радиодеталей: сложные элементы	122	Опрос
50			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа со сложными элементами на макетной плате.	122	Практическое задание
51			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Химические источники тока. Обратимая и необратимая химическая реакция в источниках тока.	122	Опрос
52			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с аккумуляторами	122	Практическое задание

				работа				
53			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с аккумуляторами	122	Практическое задание
54			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
55			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
56			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
57			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
58			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
59			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
60			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание

				льная работа				задание
61			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
62			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов»	122	Практическое задание
63			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Пусковой конденсатор. Назначение, расчёт применительно к электродвигателям.	122	Опрос
64			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Реактивная и активная мощность. Гашение напряжения конденсатором.	122	Опрос
65			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Понятие «Шунт». Применение.	122	Опрос
66			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Калибровка приборов (ампер- и вольтметра) с помощью шунта.	122	Практическое задание
67			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Калибровка приборов (ампер- и вольтметра) с помощью шунта.	122	Практическое задание
68			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Калибровка приборов (ампер- и вольтметра) с помощью шунта.	122	Практическое задание

69			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	RC цепь, назначение. LC цепь, назначение.	122	опрос
70			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Изменение амплитудно - частотной характеристики. Работа с цифровым и аналоговым осциллографом	122	Практическое задание
71			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Изменение амплитудно - частотной характеристики. Работа с цифровым и аналоговым осциллографом	122	Практическое
72						Заключительное занятие.		

«Hi-Tech цех. Линия 2» 2 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения: Каб. №	Форма контроля
1			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Вводное занятие. Охрана труда, правила ПБ и ЧС	122	Опрос
2			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с паяльной станцией. Пересадка многовыводных элементов.	122	Практическое задание
3			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с паяльной станцией. Пересадка многовыводных элементов.	122	Практическое задание

4			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с паяльной станцией. Пересадка многовыводных элементов.	122	Практическое задание
5			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Контроль пайки под микроскопом. Поправка пайки паяльником.	122	Практическое задание
6			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Контроль пайки под микроскопом. Поправка пайки паяльником.	122	Практическое задание
7			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Радиоволны, распространение КВ и УКВ в эфире.	122	
8			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Работа с трансивером.	122	Практическое задание
9			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
10			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
11			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
12			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание

				льная работа				задание
13			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
14			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
15			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
16			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
17			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 3. Регулятор мощности паяльника.	122	Практическое задание
18			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	ОТ при применении тепловизора. Возможные отрасли применения тепловизора.	122	
19			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Проверка работы устройств при помощи тепловизора.	122	Практическое задание
20			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 4. Работа с элементом пельтье.	122	Практическое задание

				работа				
21			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 4. Работа с элементом пельтье.	122	Практическое задание
22			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 4. Работа с элементом пельтье.	122	Практическое задание
23			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 4. Работа с элементом пельтье.	122	Практическое задание
24			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 4. Работа с элементом пельтье.	122	Практическое задание
25			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
26			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
27			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
28			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание

				работа				
29			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
30			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
31			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
32			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
33			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 5. Электронная нагрузка.	122	Практическое задание
34			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Разработка схем с использованием различных логических элементов.	122	
35			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Разработка схем с использованием различных логических элементов.	122	опрос
36			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Разработка схем с использованием различных логических элементов.	122	Практическое задание

				работа				
37			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
38			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
39			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
40			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
41			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
42			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
43			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание
44			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практическое задание

				льная работа				задание
45			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».	122	Практиче ское задание
46			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Лазерный дальномер, принцип работы. ОТ при работе с лазерными устройствами.	122	Практиче ское задание
47			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Работа с пирометром. Возможные погрешности при работе.	122	Практиче ское задание
48			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практиче ское задание
49			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практиче ское задание
50			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практиче ское задание
51			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте льная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практиче ское задание
52			16.00- 16.45, 17.00- 17.45	Практичес кая работа, самостояте	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных	122	Практиче ское задание

				льная работа		импульсов.		
53			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практическое задание
54			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практическое задание
55			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практическое задание
56			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 7. Изготовление генератора прямоугольных импульсов.	122	Практическое задание
57			16.00-16.45, 17.00-17.45	Лекция	2	Кварцевый резонатор, назначение и устройство.	122	
58			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Контроль импульсов генератора с кварцевой стабилизацией с помощью осциллографа.	122	Практическое задание
59			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
60			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание

61			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
62			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
63			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
64			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
65			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
66			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
67			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».	122	Практическое задание
68			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Конструирование изделий для использования в качестве учебно-наглядных пособий.	122	

69			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Конструирование изделий для использования в качестве учебно-наглядных пособий.	122	
70			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Конструирование изделий для использования в качестве учебно-наглядных пособий.	122	Практическое задание
71			16.00-16.45, 17.00-17.45	Практическая работа, самостоятельная работа	2	Конструирование изделий для использования в качестве учебно-наглядных пособий.	122	Практическое задание
72						Заключительное занятие.		

Кейс 1. «Простой блок питания».

Описание. Любое устройство в нашем обиходе требует для своей работы источник питания. Он может быть мобильным (батарея, аккумулятор) или стационарным. Сетевой (стационарный) источник питания может также выполнять функцию зарядного устройства для любых аккумуляторов. Важный момент при изготовлении блока питания – регулируемое выходное напряжение для универсальности применения.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете различные принципиальные схемы блоков питания и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату источника на ПК. Подобрать необходимые детали для платы блока питания и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать блок питания и изготовить корпус для регулятора из изоляционного материала.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 40 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		4 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы. Разработка дизайна лицевой панели.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы
30 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащимся продемонстрировать решения кейса			

Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из изоляционного материала, улучшение характеристик схемы дополнением элементов.	Создание презентаций . Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.	
--	--	---	--	--

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение применения ЛУТ технологии, владение навыками использования слесарного инструмента.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из изоляционного материала, улучшение характеристик схемы дополнением элементов, основы работы в программе для создания презентаций, разработка дизайна лицевой панели. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее питать электроэнергией напряжением до 20 вольт практически любое устройство.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, глянцевая бумага, уголок, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, приборы для установки в корпус устройства (амперметр и вольтметр), набор соединительных проводов.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<https://radioskot.ru>

<http://stoom.ru/content/view/226/144/>

Кейс 2. « Устройство для «запуска» разряженных аккумуляторов».

Описание. При отсутствии подзарядки, аккумуляторы могут уйти в состояние глубокого разряда. Это делает невозможным запуск штатного зарядного устройства, так как срабатывает защита от перегрузки по току, которая полностью отключает питание с разряженных аккумуляторов. Возможно собрать устройство, позволяющее при глубоком разряде подзарядить в обход контроллера аккумулятор с ограничением зарядного тока. После этой процедуры штатный заряд аккумулятора возобновляется.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете схемы ЗУ и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату ЗУ на ПК. Подобрать необходимые детали для платы ЗУ и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать ЗУ и изготовить корпус для него.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 18 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		2 занятия		2 занятие	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы
10 занятий		2 занятия			

Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса		
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса, изменение характеристик схемы подбором элементов. Калибровка приборов, подбор элементов для тонкой настройки.	Создание презентаций . Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.	

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение применения ЛУТ технологии, понимание работы компонентов включенных по нестандартной схеме.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса, изменение характеристик схемы подбором элементов, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее запускать заряд глубоко разряженных аккумуляторов.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, гляцевая бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, набор соединительных проводов, образцовый электронный термометр.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>
<http://www.texnic.ru>
<http://autoprivat.ru>

Кейс 3. «Регулятор мощности паяльника».

Описание. При работе с обычным паяльником, возникает необходимость снижения температуры жала в некоторых пределах. Делается это для уменьшения выгорания жала и образования раковин на его рабочей поверхности.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете схемы регуляторов и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату регулятора на ПК. Подобрать необходимые детали для платы регулятора и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать регулятор и изготовить корпус для него из изоляционного материала.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 18 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы

10 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из изоляционного материала, изменение характеристик схемы подбором элементов.	Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение применения ЛУТ технологии, понимание работы компонентов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из изоляционного материала, изменение характеристик схемы подбором элементов, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее регулировать мощность подключенной нагрузки от 50% до 100%.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, глянцевая бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, набор соединительных проводов.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<https://sdelaysam-svoimirukami.ru>

<http://строительство-отделка-ремонт.рф>

Кейс 4. «Работа с элементом пельтье».

Описание. Время от времени возникает необходимость в портативном охладителе или нагревателе для бытовых нужд или физических экспериментов, способное работать даже в условиях агрессивной среды. На основе полупроводникового элемента можно сконструировать такое устройство.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете описание элемента Пельтье и проанализировать его работу.

2 уровень. Разработать печатную плату источника питания портативного устройства на ПК. Подобрать необходимые детали для источника питания устройства и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать устройство из материала, устойчивого к агрессивным средам.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 10 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

1 занятие		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структуриров	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов платы, подбор

необходимой информации	ать ее.				аналогов элементов платы
4 занятия		1 занятие			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, изменение характеристик схемы подбором элементов, проведение слесарных работ.	Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение применения ЛУТ технологии, понимание работы компонентов с нелинейной характеристикой, знание назначения инструментов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, изменение характеристик схемы подбором элементов, проведение слесарных работ, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее нагревать или охлаждать любые среды.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, глянцевая бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, набор соединительных проводов, элемент Пельтье.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<https://sdelaysam-svoimirukami.ru>

<http://строительство-отделка-ремонт.рф>

Кейс 5. «Электронная нагрузка (эквивалент)».

Описание. При испытании любых источников электрической энергии возникает необходимость в нагрузке, способной в течение длительного времени рассеивать на себе значительную мощность, не выходя при этом из строя. Данное устройство позволяет это осуществить.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете схемы эквивалентов нагрузки и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату эквивалента на ПК. Подобрать необходимые детали для платы устройства и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать устройство и изготовить для него корпус из изоляционного материала.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 18 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимо	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов платы, подбор аналогов

й информации					элементов платы
10 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса, проведение слесарных работ, модернизация теплоотвода	Создание презентаций . Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение применения ЛУТ технологии, знание назначения инструментов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса, навыки работы со слесарным инструментом, изменение характеристик схемы подбором элементов, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее испытывать под нагрузкой любые источники электрической энергии.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, глянцевая бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, набор соединительных проводов, теплоотводы из алюминия и меди.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<https://sdelaysam-svoimirukami.ru>

<http://строительство-отделка-ремонт.рф>

Кейс 6. «Изготовление датчика перегрева на микросхеме».

Описание. Многие устройства при работе сильно нагреваются. Иногда перегрев может привести к неприятным последствиям. Возможно собрать устройство на логических элементах, позволяющее при перегреве подать световой или звуковой сигнал для привлечения внимания.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете датчиков температуры и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату датчика на ПК. Подобрать необходимые детали для платы датчика и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать датчик и изготовить корпус для регулятора из теплоизоляционного материала.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 18 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов

необходимо й информаци и.					платы, подбор аналогов элементов платы
10 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из теплоизоляционного материала, изменение характеристик схемы подбором элементов.	Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение пользования ЛУТ технологии, понимание работы компонентов с нелинейной характеристикой, знание работы логических элементов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из теплоизоляционного материала, изменение характеристик схемы подбором элементов, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее сигнализировать о перегреве любого устройства или предмета.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, глянцева бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, набор соединительных проводов образцовый электронный термометр.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<http://www.texnic.ru>

<http://autoprivat.ru>

Кейс 7. «Генератор прямоугольных импульсов».

Описание. Для работы многих устройств необходим генератор тактовых импульсов прямоугольной формы. С помощью генератора можно учиться работать с осциллографом, заставить звучать пьезоизлучатель, мигать светодиод и т.д.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете различные принципиальные схемы генераторов импульсов на логических элементах и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату генератора на ПК.

3 уровень. Подобрать необходимые детали для платы генератора и проверить их исправность. Собрать плату.

4 уровень. Разработать дизайн корпуса с максимально рациональным размещением элементов и изготовить его.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 18 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществля	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов

ют поиск необходимо й информации	структуриров ать ее.				платы, подбор аналогов элементов платы
10 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывнос ти процесса.	Soft: 4К- компетенции, умение грамотно письменно формулирова ть свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, изменение характеристи к схемы дополнением элементов.	Создание презентаций . Представлен ие решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативно сть, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, понимание их работы, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение применения ЛУТ технологии, владение навыками использования различного инструмента.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, изменение характеристик схемы дополнением элементов, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, генерирующее импульсы прямоугольной формы и регулируемой частоты.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, гляцевая бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, набор соединительных проводов, динамик, осциллограф.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<https://radioskot.ru>

Кейс 8. «Изготовление датчика освещения на микросхеме».

Описание. При наступлении темноты возникает необходимость в автоматическом включении освещения или подаче сигнала, свидетельствующего об отсутствии освещения. Возможно собрать устройство на логических элементах, позволяющее при отсутствии света подать звуковой сигнал или включить освещение.

Задачи:

1 уровень. Найти в интернете датчиков освещённости и проанализировать их.

2 уровень. Разработать печатную плату датчика на ПК. Подобрать необходимые детали для платы датчика и проверить их исправность.

3 уровень. Собрать датчик и изготовить корпус для регулятора из изоляционного материала.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 18 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Hard: проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы

10 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание сценария проводимых работ, проработка технических вопросов, обеспечение непрерывности процесса.	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из изоляционного материала, изменение характеристик схемы подбором элементов.	Создание презентаций . Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: основы работы в программе для создания презентаций.		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Знание простейшей элементной базы радиодеталей, ориентирование в программе разработки печатных плат, умение работать с паяльником, умение пользования ЛУТ технологии, понимание работы компонентов с нелинейной характеристикой, знание работы логических элементов.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: работа по максимально эффективному размещению элементов на плате, трассировка соединений элементов платы, проверка компонентов платы, подбор аналогов элементов платы, изготовление и сборка платы, расчёт и изготовление корпуса из изоляционного материала, изменение характеристик схемы подбором элементов, основы работы в программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться устройство, позволяющее сигнализировать об отсутствии или нештатном появлении освещения.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Персональный компьютер с программой Layout, монитор, доступ в интернет, фольгированный стеклотекстолит, припой, флюс, паяльник, бокорезы, пинцет, хлорное железо, травильная ванна, лазерный монохромный принтер, растворитель, глянцевая бумага, утюг, мультиметр, набор различных радиодеталей, фанера 4 мм для корпуса, клей ПВА, набор соединительных проводов.

Список рекомендуемых источников.

<http://cxem.net>

<https://sdelaysam-svoimirukami.ru>

<http://строительство-отделка-ремонт.рф>

Вопросы тестов

в рамках текущей диагностики 1-го года обучения

Тест № 1 по теме «Проверка радиодеталей на исправность» (практика).

Раздел программы «Виды радиодеталей».

1. Изобразить схематическое обозначение резисторов, а так же других радиодеталей: конденсаторов, диодов, тиристоров, транзисторов, трансформаторов, герконов, реле, динамиков, варикапов, термисторов, варисторов, оптоприборов.
2. Проверить исправность $-// -// -// -$.
3. Подобрать аналог $-// -// -// -$.
4. Расшифровать обозначение $-// -// -// -$.
5. Привести формулы для расчёта мощности, сопротивления, силы тока, напряжения.

Тест № 2 по теме «Параметрический стабилизатор, его назначение. Простой блок питания» (теория).

Раздел программы «**Кейс 1.** «Простой блок питания»».

1. Объяснить принцип работы параметрического стабилизатора.
2. Какая сила тока должна протекать через стабилитрон?
3. Для чего нужен параметрический стабилизатор?
4. Как увеличить нагрузочную способность источника питания на основе параметрического стабилизатора?
5. Что необходимо изменить в схеме при изменении полярности входного напряжения стабилизатора?
6. В чём отличие стабистора от стабилитрона?

Тест 3 по теме «Правила подключения однофазных приборов в цепь трехфазного тока и наоборот» (теория).

Раздел программы «Виды радиодеталей - трансформаторы ».

1. Объяснить принцип подключения трёхфазного двигателя в однофазную сеть.
2. Описать недостаток данного подключения.
3. Объяснить принцип подключения однофазных потребителей к трёхфазной сети.
4. Описать отличие подключений к сети обмоток трёхфазных устройств по типу «Звезда» и «Треугольник».

Тест 4 по теме «Правила пользования контрольно-измерительными приборами (КИП)» (теория).

Раздел программы «Химические источники тока».

1. Объяснить необходимость заземления КИП.
2. Объяснить необходимость предотвращения повреждения изоляции на проводах питания и щупах к лабораторным и индивидуальным КИП.

Тест № 5 по теме «Применение контрольно-измерительных приборов» (практика).

Раздел программы «Химические источники тока».

1. Продемонстрировать навыки работы с вольтметром.
2. Продемонстрировать навыки работы с амперметром.
3. Продемонстрировать навыки работы с омметром.
4. Продемонстрировать навыки работы с микрометром и штангенциркулем.

Вопросы тестов
в рамках текущей диагностики 2-го года обучения

Тест № 6 по теме «Правила пользования паяльником» (теория).

Раздел программы «Работа с паяльной станцией».

1. Как затачивают жало паяльника?
2. Что значит «залудить жало»?
3. Какое напряжение безопасно для жизни?
4. Какие припой используются при пайке?
5. Какие флюсы применяются при пайке?
6. Как называется прибор для удаления припоя?
7. Какое жало лучше прогревает место пайки?

Тест № 7 по теме «Амплитудная и частотная модуляция» (теория).

Раздел программы «Радиоволны, распространение КВ УКВ».

1. Чем отличаются амплитудная и частотная модуляции?
2. Объяснить принцип работы детекторного приёмника.

Тест № 8 по теме « Пользование КИП» (практика).

Раздел программы «Изготовление генератора прямоугольных импульсов».

1. Измерить при помощи осциллографа напряжение с низкочастотного или высокочастотного генератора.
2. Выставить при помощи осциллографа напряжение на выходе низкочастотного или высокочастотного генератора.
3. Выставить частоту низкочастотного генератора, пользуясь частотомером.
4. Выставить частоту высокочастотного генератора, пользуясь частотомером.
5. Измерить частоту сигнала, выходящего с любого генератора.