

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ № 50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА»
(ГБПОУ ПК №50 ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА Н. А. ЗЛОБИНА)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ ПК № 50

имени дважды Героя

Социалистического

труда Н.А. Злобина

А.В. Бучкин

20 19 г.



Программа профессионального обучения
(программа профессиональной подготовки по профессии
рабочего 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и
приборов»)

Согласовано

Предметной (цикловой) комиссией
Предметной (цикловой) комиссией
Электроника, радиотехника и
системы связи; Электро и
теплотехника: Машиностроение

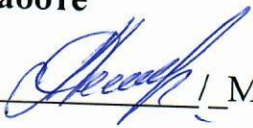
Председатель предметной
(цикловой) комиссии
 /В.С.Ершов/

Подпись _____ Ф.И.О.

Подпись _____ / _____ Ф.И.О.

Подпись _____ / _____ Ф.И.О.

**Заместитель директора по
учебно-производственной
работе**

 / М.И.Селеменова

Подпись _____ Ф.И.О.

Заместитель директора по
учебно-производственной работе
_____/М.И. Селеменова/
Подпись Ф.И.О.

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

_____/_____
Подпись Ф.И.О.

Составил преподаватель Барышева Е.О

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Цель программы.	5
3. Планируемые результаты обучения.	7
4. Учебный план	9
5 . Календарный учебный график	9
6. Программы учебных дисциплин и модулей	10
7. Организационно-педагогические условия реализации программы	36
8. Формы аттестации.	39
9. Контрольно-оценочные средства	40

1. Пояснительная записка

Образовательная программа профессионального обучения по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» предполагает освоение программ профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих .

Программа разработана в соответствии с требованиями:

* Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

* Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 1 июля 2013 г. N 499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам"

* Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение"(с изменениями от 03.02.2017 г

* Общероссийским классификатор ОК 016-94 профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР)

* Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. № 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения"

* Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.05.2015 N 524 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения;

* Распоряжения Департамента образования города Москвы от 17.11.2015 г. № 448-р»О проведении проекта «Профессиональное обучение без границ» в образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы»

* **Профессиональные стандарты** по профессиям(<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalystandartov>)

2.Цель программы.

Овладение профессиональной деятельностью в качестве Монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов 2 разряда, анализ информации о региональном рынке труда и образовательных услуг, определение пути трудоустройства.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих задач:

Основными задачами программы являются:

- формирование у обучающихся совокупности социальных, правовых и профессиональных компетенций, необходимых монтажникам радиоэлектронной аппаратуры;
- формирование знаний и умений, навыков по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры» на 2 разряд;
- развитие мотивируемой потребности в получении дальнейшего профессионального образования;
- оказание практико-ориентированной помощи обучающимся в профессиональном самоопределении, выборе пути продолжения профессионального образования.
- развить стремление в достижении цели;
- развить навыки работы с аппаратурой и инструментом;
- развить навыки работы с различными видами радиоэлектронных материалов;
- организовывать рабочее место;
- экономно расходовать материалы;
- создавать безопасные условия труда;
- развить активность и самостоятельность;
- развить культуру поведения, коммуникабельность, социальную адаптацию в среде сверстников.

Срок реализации программы составляет 8 месяцев.

Требования к поступающим: на обучение принимаются лица, не имеющие основного общего или среднего общего образования и лица до 18-ти лет.

3. Планируемые результаты обучения.

По окончании курса обучения, обучающиеся **будут знать:**

- Организацию труда и рабочего места. Подготовку к работе оборудования, инструмента, приспособлений.
- Соблюдение правил безопасности труда, электро- безопасности и пожарной безопасности.
- Общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.
- Основные виды сборочных и монтажных работ.
- Сведения по автоматизации процессов монтажа и контроля.
- Электрорадиоматериалы, их классификация и физико-химические свойства.
- Классификацию, назначение и основные характеристики электро- радиоэлементов, принятые маркировка и обозначение.
- Конструкторскую и технологическую документацию на сборку и монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов, ее особенности и содержание.
- Способы и приемы выполнения типовых слесарных операций, применяемый рабочий инструмент и приспособления.
- Понятие о взаимозаменяемости. Сведения о допусках и посадках.
- Виды и типы электрических схем, правила их чтения и составления.
- Условные и графические обозначения, их расположение на электрических схемах. Требования ЕСТД и ЕСКД к электрическим схемам.
- Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки.
- Сведения о припоях и флюсах. Контроль качества паяных соединений.
- Классификацию и правила применения электромонтажного инструмента и

приспособлений. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.

- Конструктивные виды печатного монтажа. Технологию выполнения печатного монтажа, требования к нему. Способы получения и материалы печатных плат.
- Виды измерительных систем. Назначение, устройство и принцип действия контрольно-измерительных приборов. Способы расшифровки показаний приборов. Правила выполнения основных электрических измерений; способы и приемы измерения электрических параметров.
- Правила и технология монтажа электрорадиоэлементов, используемые приспособления. Технические требования к монтажу навесных элементов.

Будут уметь:

- Организацию труда и рабочего места. Подготовку к работе оборудования, инструмента, приспособлений.
- Соблюдение правил безопасности труда, электро безопасности и пожарной безопасности.
- Общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.
- Основные виды сборочных и монтажных работ.
- Сведения по автоматизации процессов монтажа и контроля.
- Электрорадиоматериалы, их классификация и физико-химические свойства.
- Классификацию, назначение и основные характеристики электро-радиоэлементов, принятые маркировка и обозначение.
- Конструкторскую и технологическую документацию на сборку и монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов, ее особенности и содержание.
- Способы и приемы выполнения типовых слесарных операций, применяемый рабочий инструмент и приспособления.
- Понятие о взаимозаменяемости. Сведения о допусках и посадках.
- Виды и типы электрических схем, правила их чтения и составления.

- Условные и графические обозначения, их расположение на электрических схемах. Требования ЕСТД и ЕСКД к электрическим схемам.
- Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки.
- Сведения о припоях и флюсах. Контроль качества паяных соединений.
- Классификацию и правила применения электромонтажного инструмента и приспособлений. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу.
- Конструктивные виды печатного монтажа. Технологию выполнения печатного монтажа, требования к нему. Способы получения и материалы печатных плат.
- Виды измерительных систем. Назначение, устройство и принцип действия контрольно-измерительных приборов. Способы расшифровки показаний приборов. Правила выполнения основных электрических измерений; способы и приемы измерения электрических параметров.
- Правила и технология монтажа электро радиоэлементов, используемые приспособления. Технические требования на монтаж навесных элементов.

4. Учебный план

Инд екс	Курсы, дисциплины	Макс	Сам	Всего часов	В том числе		Учеб ная практ	Произв пр-ка	Форма контрол
					лекции	Лабор. практ.			
ОП. 00	Общепрофессиональный цикл	60	20	40	14	26			
ОП. 01.	Основы черчения	14	2	12	4	8			зачёт
ОП. 02.	Основы электротехники	24	8	16	6	10			зачёт
ОП 03.	Основы электроматериаловедения	18	6	12	4	8			зачёт
ПМ. 00	Профессиональные модули	108	36	72	22	50			
ПМ 01.	Выполнение монтажа и сборки простой сложности и простых узлов ,блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры	108	36	72	22	50			
МД К 01	Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры ,аппаратуры проводной связи	108	36	72	22	50			
УП. 03	Учебная практика	112					112		
ПП. 00	Производственная практика	72						72	
	Квалификационный экзамен								Э(к)
	Всего	352	56	112	36	76	112	72	

5. Календарный учебный график

[illegible]

6. Программы учебных дисциплин и модулей

ОП 01. Основы черчения

План дисциплины

№№ пп	Тема	Теоретиче ские занятия	Практичес кие занятия	Самостоят ельная работа	Количество о часов
1.	Введение в предмет. Правила по ТБ. Санитарные нормы и правила. Основные понятия ЕСКД	1	-	-	1
2.	Условные графические обозначения радиоэлементов. Виды схем. Типы схем. Общие требования к составлению схем. Структурная и функциональная электрические схемы	1	4	1	6
3.	Выполнение чертежей печатных плат. Электрическая принципиальная схема Зачет	2	4	1	7
12.	Итого:	4	8	2	14

Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать чертежи, проекты, структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;
- Условные графические обозначения радиоэлементов

знать:

- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- виды нормативно-технической и производственной документации;
- виды чертежей, проектов, структурных, монтажных и простых принципиальных электрических схем;
- правила чтения технической и технологической документации

Содержание.

Тема 1. Введение в предмет. Правила по ТБ. Санитарные нормы и правила. Основные понятия ЕСКД

Требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем. Основные правила оформления и чтения чертежей. Деление отрезков, углов и окружностей. Сопряжения.

Тема 2. Условные графические обозначения радиоэлементов. Виды схем. Типы схем. Общие требования к составлению схем. Структурная и функциональная электрические схемы

Выполнение условных графических обозначений электрических схем

Составление и чтение структурных и простых принципиальных электрических

Схем. Составление структурных и функциональных электрических схем.

Выполнение технического рисунка простой детали.

Тема 3. Выполнение чертежей печатных плат. Электрическая принципиальная схема

Выполнение условных графических обозначений электрических принципиальных схем. Составление электрической схемы и перечня элементов. Составление сборочных чертежей печатных плат.

ОП 02. Основы электротехники

План дисциплины

№№ пп	Тема	Теоретиче ские занятия	Практичес кие занятия	Самостоят ельная работа	Количество о часов
1.	Введение. Электрические цепи постоянного тока. Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1	2	2	5
2.	Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Схемы замещения электрических цепей. Электрическое сопротивление и проводимость.	1	2	2	5
3	Режимы работы электрической цепи. Соединения резисторов. Полупроводниковые приборы. Изучение режимов работы электрических цепей	2	3	2	7
4.	Расчет сложных цепей . Зачет.	2	3	2	7
12.	Итого:	6	10	8	24

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электротехника - техническая дисциплина, которая занимается анализом и практическим использованием для нужд промышленного производства и быта всех физических явлений, связанных с электрическими и магнитными полями.

Область практического применения электротехники имеет четыре связанные друг с другом направления :

- 1.Получение электрической энергии.
- 2.Передача энергии на расстояние.
- 3.Преобразование электромагнитной энергии.

Цели и задачи учебной дисциплины –требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- рассчитывать параметры электрических схем;
- эксплуатировать электроизмерительные приборы;
- контролировать качество выполняемых работ;
- производить контроль различных параметров;
- читать инструктивную документацию

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- методы расчета электрических цепей;
- принцип работы типовых электронных устройств;
- техническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- общие сведения об электросвязи и радиосвязи;
- основные виды технических средств сигнализации;
- основные сведения об электроизмерительных приборах, электрических машинах, аппаратуре управления и защиты.

Содержание

Тема 1. Введение. Электрические цепи постоянного тока. Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Линейные электрические цепи постоянного тока. Определение параметров элементов цепей постоянного тока. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Нелинейная цепь постоянного и переменного тока. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Тема 2. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Схемы замещения электрических цепей. Электрическое сопротивление и проводимость.

Схемы электрических цепей и их элементы, их параметры и характеристики. Графическое изображение электрической цепи и ее элементов называется электрической схемой. Законы Ома и Кирхгофа. Схемы замещения электрических цепей.

Тема 3. Режимы работы электрической цепи. Соединения резисторов. Полупроводниковые приборы. Изучение режимов работы электрических цепей.

Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей. Последовательное и параллельное соединения резисторов, их расчеты. Полупроводниковые приборы. Составление вольтамперных характеристик работы полупроводников. При графическом методе расчета электрических цепей вольтамперные характеристики нелинейных элементов должны быть заданы (например, в табличной форме). Метод сложения вольтамперных характеристик.

Тема 4. Расчет сложных цепей постоянного тока.

Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленной цепи переменного тока. Расчет параметров трансформатора. Подбор полупроводниковых приборов по основным характеристикам.

ОП 03 Основы электроматериаловедения

План дисциплины

№№ пп	Тема	Теоретиче ские занятия	Практичес кие занятия	Самостоят ельная работа	Количество о часов
1.	Введение. Классификация материалов по электрическим свойствам.	1	2		
2.	Расчёт механических характеристик.	1	2	3	
3.	Применение материалов с высокой проводимостью	1	4	3	
	Зачет	1			
	Итого:	4	8	6	18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Материаловедение – наука о материалах, их строении и свойствах. Использование материалов всегда зависело от прочности, надёжности и долговечности выполненных из них деталей.

Конструирование, изготовление, эксплуатация и ремонт машин и приборов связаны с машиностроительными материалами и их использованием. В связи с этим необходимо иметь представление:

- о закономерностях формирования структуры материалов;
- связях структуры и состава материалов с их эксплуатационными характеристиками;
- требованиях, предъявляемых к материалам на всех этапах жизненного цикла продукции;
- возможностях вторичного использования материалов. Вопросы строения и свойств металлов, сплавов, неметаллических материалов, горючесмазочных материалов и эксплуатационных жидкостей, применяемых в конструкциях и необходимых для их эксплуатации и ремонта, рассматривает материаловедение.

Цели и задачи учебной дисциплины –требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать электроматериалы при выполнении монтажных работ;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- общие сведения о строении материалов;
- общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;
- сведения об электромонтажных изделиях;
- назначение, виды и свойства материалов.

Содержание

Тема 1. Введение. Классификация материалов по электрическим свойствам.

Общие сведения о строении материалов. Кристаллические вещества. Строение металлов. Механические характеристики: прочность, твердость, упругость, усталость. Электромонтажные изделия.

Тема 2. Расчёт механических характеристик.

Изучение механических и электрических свойств слоистых пластиков (на примере гетинакса и текстолита). Изучение механических и электрических свойств слоистых пластиков (на примере гетинакса и текстолита). Диэлектрики.

Тема 3. Применение материалов с высокой проводимостью.

Изучение механических и электрических свойств меди и её сплавов. Назначение, виды и свойства материалов. Полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические и магнитные материалы и изделия.

**МДК 01.01. Технология монтажа и сборки
радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной
связи**

План учебного модуля

№№ пп	Тема	Теоретиче ские занятия	Практичес кие занятия	Самостоят ельная работа	Количество о часов
1.	Введение. Техника безопасности в радиомонтажных мастерских. Характерные особенности производства РЭА и приборов.	2	2	-	4
2.	Общие сведения о выполнении паяльных работ.	2	2	2	6
3.	Общие сведения о подготовке проводов и кабелей к монтажу.	2	2	2	6
4.	Общие сведения об электронике.	2	4	2	8
5.	Обозначение радиоэлементов на схемах.	2	8	6	16
6.	Общие сведения о радиоэлементах применяемых в радиоэлектронике.	2	4	6	12
7.	Общие сведения о подготовке радиоэлементов к монтажу.	2	8	4	14
8.	Общие сведения о резисторах, конденсаторах, катушках индуктивности.	2	8	4	14
9.	Общие сведения о коммутационных устройствах.	2	4	4	10
10.	Общие сведения о полупроводниковых приборах, транзисторах, интегральных микросхемах.	2	8	6	16
11.	Экзамен	2	-	-	2
12.	Итого:	22	50	36	108

Содержание

Тема 1. Введение. Техника безопасности в радиомонтажных мастерских.

Характерные особенности производства РЭА и приборов

Учебный предмет «Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи»: понятие, структура, содержание. Профессия 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»: требование к знаниям и умениям, квалификационные требования, профессиональные и ключевые компетенции. Общие сведения о развитии радиоэлектронной промышленности: краткий обзор развития радиосвязи в областях радионавигации, радиолокации, телевидения; информация о русских ученых, внесших большой вклад в развитие этих областей;

перспективы радиоэлектроники и их важное значение в нашей жизни. Особенности производства РЭА и приборов: принцип работы радиоэлектронных устройств, создание предпосылок успешного освоения инвариантных фундаментальных знаний в области Радиоэлектроники. Выполнение сложных и интересных заданий по изучению принципа проведения измерительных и регулировочных работ, закрепить интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Профессиональное мастерство: рабочие радиотехнических специальностей ведут монтаж сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств вычислительной техники; находят и устраняют неисправности отдельных элементов и узлов; настраивают и регулируют сложные узлы и блоки РЭА. Трудовая и технологическая дисциплина: понятие. Культура труда: понятие. Основные сведения по технике безопасности на рабочем месте.

Тема 2. Общие сведения о выполнении паяльных работ.

Работа с монтажным инструментом и вспомогательными материалами (припой, флюс). Техника безопасности; выполнение различных видов пайки и лужения; выполнение сварки деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизация элементов конструкции

Тема 3. Общие сведения о подготовке проводов и кабелей к монтажу.

Подготовка и работа с монтажными проводами: Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу. Изготовление внутриблочных жгутов: Изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам; Разделка концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей.

Тема 4. Общие сведения об электронике.

Техника безопасности в радиомонтажных мастерских. Основные особенности производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов,

элементов проводной связи. Основные особенности поверхностного и навесного монтажа.

Тема 5. Обозначение радиоэлементов на схемах.

Общие сведения о радиоэлементах применяемых в радиоэлектронике. Обозначение радиоэлементов на схемах. Условные графические обозначения радиоэлементов. Чтение принципиальных схем различных устройств. Монтаж схем с применением радиоэлементов и компонентов.

Тема 6. Общие сведения о радиоэлементах применяемых в радиоэлектронике.

Общие сведения о радиоэлементах применяемых в радиоэлектронике. Общие сведения о подготовке радиоэлементов к монтажу. Радиоэлементы и компоненты: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.

Тема 7. Общие сведения о подготовке радиоэлементов к монтажу.

Подготовка радиоэлементов к монтажу. Формовка и установка радиоэлементов на печатную плату. Монтаж печатных плат по электрическим и монтажным схемам. Формовка выводов конденсаторов согласно ОСТ. Варианты включения конденсаторов в цепь.

Тема 8. Общие сведения о резисторах, конденсаторах, катушках индуктивности.

Подготовка печатных плат к монтажу. Технические характеристики и параметры радиоэлементов: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности. Параметры радиоэлементов и компонентов. Контроль качества паяных изделий. Варианты включения переменных резисторов в цепь. Сортировка конденсаторов по номиналам.

Тема 9. Общие сведения о коммутационных устройствах.

Изготовление катушек индуктивности. Монтаж трансформаторов и дросселей. Определение исправности трансформаторов. Монтаж трансформаторов.

Тема 10. Общие сведения о полупроводниковых приборах, транзисторах, интегральных микросхемах.

Определение полярности диодов. Установка и монтаж диодов с соблюдением полярности, стабилитронов и тиристоров на печатную плату. Выполнение навесного монтажа печатных плат. Выполнение поверхностного монтажа. Установка навесных полупроводниковых элементов на печатную плату по ОСТ. Установка и монтаж интегральных микросхем на печатную плату. Прозвонка печатных плат. **Зачет**

УП. 01 Учебная практика

План учебной практики

№№ пп	Тема	Теоретич еские занятия	Практичес кие занятия	Самосто ятельна я работа	Количество о часов
1.	Тема 1 Подготовка проводов и кабелей к монтажу. Изготовление и укладка жгутов.		20		20
2.	1.1. Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте в радиомонтажной мастерской. Общие санитарные требования; основные положения по охране труда; требования безопасности труда.		2		
3.	1.2.Разделка концов кабелей и проводов. Ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей		2		
4	1.3.Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.		2		
5	1.4.Укладка силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой..		2		
6	1.5.Изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам.		2		
7	1.6.Вязка средних монтажных схем. Вязка сложных монтажных схем.		2		
8	1.7.Выполнение тонкопроводного монтажа печатных плат.		2		
9	1.8.Разделка экранированных проводов и коаксиальных кабелей: экранированных проводов и коаксиальных кабелей.		2		
10	1.9.Крепление проводов и кабелей к корпусу изделия		2		
11	1.10. Изготовление внутриблочных жгутов: Изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам.		2		
12	Тема 2. Подготовка электрорадиоэлементов к монтажу. Установка и пайка		20		20

	радиоэлементов и микросхем на печатную плату.				
13	2.1. Формовка, установка, пайка электрорадиоэлементов.		2		
14	2.2.Пайка и лужение резисторов.		2		
15	2.3.Варианты включения переменных резисторов в цепь. Сортировка конденсаторов по номиналам.		2		
16	2.4.Пайка и лужение конденсаторов.		2		
17	2.5.Формовка выводов конденсаторов согласно ОСТ. Варианты включения конденсаторов в цепь.		2		
18	2.6.Изготовление катушек индуктивности. Монтаж трансформаторов и дросселей.		2		
19	2.7.Пайка и лужение катушек индуктивности.		2		
20	2.8.Пайка полупроводниковых диодов.		2		
21	2.9.Пайка биполярных и униполярных транзисторов.		2		
22	2.10.Установка и пайка микросхем		2		
23	Тема 3. Правила монтажа и демонтажа печатных плат и радиоэлектронной аппаратуры.		14		14
24	3.1.Формовка, установка и пайка электрорадиоэлементов на плату по монтажной схеме.		2		
25	3.2.Определение исправности трансформаторов. Монтаж трансформаторов		2		
26	3.3.Определение полярности диодов. Установка и монтаж диодов с соблюдением полярности, стабилитронов и тиристоров на печатную плату.		2		
27	3.4.Монтаж радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах.		2		
28	3.5.Применение различных приемов демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа.		2		
29	3.6.Выполнение демонтажа печатных плат.		2		
30	3.7.Монтаж и сборка аппаратуры и узлов по схемам, в соответствии		2		

	с технической документацией.				
31	Тема 4. Установка и пайка элементов на печатную плату по электрическим, монтажным схемам.		14		14
32	4.1. Установка, пайка элементов на плату по электрическим схемам.		2		
33	4.2. Сборка изделия по определенной схеме.		2		
34	4.3. Установка и монтаж биполярных транзисторов на печатную плату.		2		
35	4.4. Установка и монтаж униполярных транзисторов на печатную плату.		2		
36	4.5. Установка и монтаж интегральных микросхем на печатную плату.		2		
37	4.6. Установка навесных полупроводниковых элементов на печатную плату по ОСТ. Прозвонка печатных плат.		2		
37	4.7. Изготовление сборочных приспособлений, применяемых при механическом монтаже.		2		
39	Тема 5 Сборка и монтаж микросхем		6		6
40	5.1. Установка, пайка интегральных микросхем.		2		
41	5.2. Сборка радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах.		2		
42	5.3. Контроль качества сборки интегральных микросхем на печатную плату.		2		
43	Тема 6. Сборка и монтаж радиоаппаратуры на микросхемах.		8		8
44	6.1. Приработка механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов и узлов.		2		
45	6.2. Выполнение демонтажа печатных плат.		2		
46	6.3. Входной контроль электрорадиоэлементов перед установкой на печатную плату.		2		
47	6.4. Демонтаж блоков и модулей по ТД.		2		
48	Тема 7. Монтаж и сборка узлов и блоков.		18		18

49	7.1. Выполнение монтажа и демонтажа выпрямителей. Монтаж однополупериодных и двухполупериодных схем выпрямителей.		2		
50	7.2. Выполнение сборки и монтажа однокаскадных усилителей.		2		
51 52	7.3. Монтаж усилителей радиочастоты, входной контроль комплектующих элементов, ознакомление с конструкторской и технической документацией.		2		
53	7.4. Выполнение навесного монтажа печатных плат.		2		
54	Выполнение поверхностного монтажа.		2		
55	7.5. Сборка и монтаж усилителей промежуточной частоты.		2		
56	7.6. Монтаж автогенераторов, контроль качества монтажа..		2		
57	7.7. Определение дефектов и их устранение		2		
58	7.8. Входной контроль комплектующих элементов, ознакомление с конструкторской и технической документацией.		2		
59	Тема 8 Правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники.		12		12
60	8.1. Монтаж элементов устройств импульсной и вычислительной техники; монтаж элементов электромеханических приборов;		2		
61	8.2. Исследование параметрического стабилизатора напряжения		2		
62	8.3. Исследование усилительного каскада		2		
63	8.4. Исследование работы транзистора в ключевом режиме		2		
64	8.5. Исследование характеристик полевого транзистора		2		
65	8.6. Усилительный каскад на полевом транзистором		2		
66	Всего:		112		112

ПП.01. Производственная практика.

План производственной практики

№№ пп	Тема	Теоретич еские занятия	Практичес кие занятия	Самосто ятельна я работа	Количество о часов
1.	Тема 1 Работа с проводами и кабелями.		28		28
	Техника безопасности и охрана труда на предприятиях и в радиомонтажных мастерских. Производство РЭА на предприятиях.		2		
2.	Работа с монтажным инструментом и вспомогательными материалами (припой, флюс).		2		
3.	Выполнение различных видов пайки и лужения; выполнение сварки деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизация элементов конструкции		2		
4	Работа с монтажными проводами: Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу.		2		
5	Подготовка проводов и кабелей к монтажу. Монтаж кабелей.		2		
6	Разделка экранированных проводов и коаксиальных кабелей: экранированных проводов и коаксиальных кабелей.		2		
7	Изготовление внутриблочных жгутов: Изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам;		2		
8	Изготовление межблочных жгутов: Составление схемы межблочного жгута		2		
9	Разделка концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей.		2		
10	Укладка силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.		2		
11	Крепление проводов и кабелей к корпусу изделия		2		
12	Сборка разъемных соединений.		2		

13	Сборка неразъемных соединений		2		
14	Выполнение электрических соединений.		2		
	Тема 2. Подготовка и установка радиоэлементов, полупроводниковых приборов и микросхем на печатную плату.		32		44
15	Подготовка печатных плат к монтажу.		2		
16	Подготовка радиоэлементов и компонентов к монтажу.		2		
17	Подготовка коммутационных устройств.		2		
18	Подготовка и монтаж резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности.		2		
19	Монтаж полупроводниковых приборов, транзисторов, интегральных микросхем.		2		
20	Формовка выводов резисторов. Монтаж резисторов.		2		
21	Входной контроль электрорадиоэлементов перед установкой на печатную плату.		2		
22	Варианты включения переменных резисторов в цепь. Сортировка конденсаторов по номиналам.		2		
23	Выполнение навесного монтажа печатных плат.		2		
24	Выполнение поверхностного монтажа.		2		
25	Контроль качества паяных изделий.		2		
26	Формовка выводов конденсаторов согласно ОСТ.		2		
27	Варианты включения конденсаторов в цепь.		2		
28	Изготовление катушек индуктивности. Монтаж.		2		
29	Монтаж трансформаторов и дросселей.		2		
30	Определение исправности трансформаторов. Монтаж трансформаторов		2		
31	Определение полярности диодов. Установка и монтаж диодов с соблюдением полярности на печатную плату.		2		
32	Установка и монтаж стабилитронов и тиристоров на печатную плату.		2		

33	Установка и монтаж биполярных транзисторов на печатную плату.		2		
34	Установка и монтаж униполярных транзисторов на печатную плату.		2		
35	Установка и монтаж интегральных микросхем на печатную плату.		2		
36	Установка навесных полупроводниковых элементов на печатную плату по ОСТ. Прозвонка печатных плат.		2		
	Итого:		72		72

7. Организационно-педагогические условия реализации программы

Теоретические занятия проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием, техническими средствами обучения.

Используется 3 учебных кабинета (Кабинет электротехники, кабинет черчения, мастерская для проведения уроков технологии, электро-материаловедения и учебной практики), с достаточной пропускной способностью, в соответствии с установленными для них требованиями безопасности. Кабинеты оснащены компьютерной техникой, интерактивным оборудованием, имеющими выход в Интернет.

7.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы учебной практики проводится в радиомонтажной мастерской.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- паяльные станции с индивидуальным освещением;
- местная вытяжная вентиляция;
- комплект рабочих инструментов;
- вытяжная и приточная вентиляция;
- электромонтажные материалы (припой, флюс);
- наборы электрорадиоэлементов (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, полупроводниковые приборы, микросхемы);
- наборы монтажных проводов и кабелей;
- шаблоны для укладки вязки жгутов;
- печатные платы;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.
- комплект учебно-наглядных пособий «Технология монтажа электрорадиоэлементов».

Реализация программы модуля осуществляет обязательную производственную практику.

7.2 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение ПМ:

- наличие высшего профессионального образования по направлению, соответствующему профилю,
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы,

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным

7.3 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.: «Издательский центр «Академия», 2016

2. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум.: «Издательский центр «Академия», 2017

3. Павлова А.А., Корзинова Е.И., Мартыненко Н.А. Техническое черчение.: «Издательский центр «Академия», 2017

4. Журавлева Л. В. Электроматериаловедение / Л.В. Журавлева. - М.: Academia, Образовательно-издательский центр "Академия", 2014.

5. Прошин В.М. Электротехника.: «Издательский центр «Академия», 2015

6. Прошин, В. М. Сборник задач по электротехнике. Учебное пособие / В.М. Прошин, Г.В. Ярочкина. - М.: Academia, 2015

Дополнительные источники:

1.Г.В.Ярочкина «Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка» Учебник для профессионального образования. М: Академия, 2008г.

2.Л.Н.Гуляева «Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов» Учебник для начального профессионального образования. М: Академия, 2009г.

3. Л.В. Теверовский, Проектирование электрических изделий в КОМПАС-3D, ДМК ПРЕСС, 2014

4. Л.В. Теверовский, КОМПАС-3D в электротехнике и электронике, ДМК ПРЕСС, 2014

5.В.Н. Аверин, Компьютерная инженерная графика, ИЦ «Академия», М., 2012

Интернет-ресурсы:

1. Предварительная разработка и компоновка конструкции устройства [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://rudocs.exdat.com/docs/index-60487.html> - свободный.

2.Технологическое оборудование для сборки печатных узлов с применением поверхностного монтажа, технологическое оборудование для пайки печатных плат // Видеоролики [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.trassa-smd.ru/video.html> - свободный

3. Разработка технологического процесса монтажа РЭА и приборов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635a2bc78a4d43a89521306c27_0.htmlсвободный

4.Проектирование печатных плат[Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.pantes.ru/pcb/sapг> - свободный

5. Разработка техпроцессов производства радиоэлектронной аппаратуры [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://rudocs.exdat.com/docs/index-31635.html> - свободный.

6. Технологическая документация, применяемая при сборке РЭА и приборов http://library.tuit.uz/skanir_knigi/book/radioel/radio_3.htm - доступ свободный

7. Межъячеечный и межблочный монтаж [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mielt.ru/dir/cat35/subj1432/file1101/view9011/page3.html> - доступ свободный.

8. Формы аттестации

Виды контроля определяются учебным планом. Зачеты проводятся за счет часов, отведенных на изучение дисциплины. В рамках производственной практики отводится время 6 часов на проведение квалификационного экзамена, который состоит из теоретической части и практической работы. По результатам обучающийся получает свидетельство о профессии рабочего, должности служащего с присвоением квалификации (разряда, класса, категории и т.д.).

9. Контрольно-оценочные средства

Перечень вопросов к зачетам по учебным модулям

Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи:

1. Требования по технике безопасности для радиомонтажников.
2. Правила безопасности труда для предотвращения поражения электрическим током в цехе и на рабочем месте.
3. Требования по охране труда перед началом радиомонтажных работ.
4. Требования по охране труда во время радиомонтажных работ.
5. Требования по охране труда по окончании радиомонтажных работ.
6. Требования пожарной безопасности рабочего места радиомонтажника.
7. Пайка. Определение. Способы пайки. Припой и флюсы, применяемые при пайке.
8. Припой. Требования, предъявляемые к припоям (технологические и конструктивные).
9. Типы мягких припоев и их свойства.
10. Бессвинцовые припой.
11. Флюсы. Требования, предъявляемые к флюсам.
12. Виды флюсов. Состав. Применение.
13. Входной контроль и подготовка элементов к монтажу.
14. Требования ОСТа к установке и пайке элементов на печатную плату.
15. Технология монтажа навесных элементов на печатную плату.
16. Подготовка проводов и кабелей к монтажу.
17. Жгуты. Определение. Назначение. Изготовление.
18. Электрический монтаж соединений методом навивки (холодный монтаж).
19. Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу.
20. Причины брака. Способы устранения брака.
21. Резисторы. Основные параметры. Применение.

22. Условно-графические обозначения резисторов на электрических схемах. Виды соединений резисторов.
23. Системы условных обозначений резисторов (буквенно-цифровая, цветовая и чип-компонентов).
24. Конденсаторы. Основные параметры. Классификация. Применение.
25. Системы условных обозначений конденсаторов.
26. Условно-графические обозначения конденсаторов на электрических схемах. Виды соединений конденсаторов.
27. Требования, предъявляемые к монтажу и креплению конденсаторов.
28. Катушки индуктивности. Определение. Применение. Обозначения катушек индуктивности на электр.схемах.
29. Трансформаторы. Определение. Конструктивное выполнение. Применение. Обозначение на электр. схемах.
30. Полупроводниковые приборы. Определение. Применение.
31. Условные обозначения п/п приборов . Обозначение на электр.схемах.
32. Правила монтажа и эксплуатации п/п приборов.
33. Виды интегральных микросхем. Технология монтажа интегральных микросхем.
34. Подготовка микросхем к монтажу.
35. Установка микросхем на печатные платы.
36. Лужение и пайка микросхем.
37. Контроль паяных соединений и устранение неисправностей.
38. Защита микросхем от статического электричества.

Основы черчения:

1. Что называется Единой системой конструкторской документации?
2. Где применяются стандарты ЕСКД?
3. Что называется изделием?
4. Сформулируйте определение детали.
5. Сформулируйте определение сборочной единицы.
6. Перечислите виды графических конструкторских документов.

7. Перечислите виды текстовых конструкторских документов.
8. Какие основные надписи для чертежа предусмотрены ЕСКД?
9. Какие существуют основные правила нанесения штриховки на чертежах?
10. Сколько размеров должно быть на чертеже?
11. Где и как указываются предельные отклонения размеров?
12. Назовите виды разъемных соединений деталей.
13. Какой конструкторский документ является основным для детали и сборочной единицы?
14. Как оформляется спецификация?
15. Какие способы нанесения размеров на рабочих чертежах Вы знаете?
Приведите примеры с характеристикой их достоинств и недостатков.
16. Требования к графическому изображению радиоэлементов и компонентов на электрической схеме.
17. Какие существуют нормативные документы для выполнения конструкторских чертежей?
18. Что такое схема?
19. Каким нормативным документом классифицируются схемы?
20. Как обозначаются схемы на чертеже?
21. Какие виды схем существуют? Как обозначаются на чертеже?
22. Какие типы схем существуют? Как обозначаются на чертеже?

Основы электротехники:

1. Электрическое поле и его основные характеристики
2. Магнитное поле и его характеристики
3. Электрический конденсатор, ёмкость.
4. Электрическая емкость конденсатора. Соединение конденсаторов.
5. Электрическая цепь и ее элементы
6. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резисторов и при параллельном соединении резисторов
7. Электрическое сопротивление и проводимость.

8. Зависимость сопротивления от температуры.
9. Закон Ома для участка цепи и всей цепи
10. Переменный ток, его параметры.
11. Мощность переменного тока. Ее виды
12. Смешанное соединение резисторов.
13. Работа и мощность электрического тока.
14. Виды сопротивлений в цепях переменного тока
15. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции
16. Явление электромагнитной индукции
17. Электрическая мощность. Первый закон Кирхгофа.
18. Второй закон Кирхгофа. Применение первого и второго законов Кирхгофа
19. Явление электромагнитной индукции. Его применение.
20. Активное сопротивление в цепях переменного тока.
21. Цепь переменного тока состоящего из активного и индуктивного сопротивления.
22. Цепь переменного тока, состоящая из активного и ёмкостного сопротивления.
23. Основные параметры переменного тока.

Основы электроматериаловедения:

1. Какой материал является одним из самых распространенных материалов высокой проводимости?
2. Характеристика олова?
3. Что такое германий?
4. Какие материалы применяют для изготовления проволочных резисторов?
5. Для чего используются припой?
6. Какой проводимостью обладают полупроводниковые материалы?
7. Чем отличается собственная проводимость от примесной?
8. Какими методами получают монокристаллические полупроводники?

9. Что представляют собой сложные полупроводниковые соединения?
10. Где применяют полупроводниковые соединения?
11. Что собой представляет пробой диэлектриков в электрическом поле?
12. Какие Вы знаете виды пробоя?
13. Каковы особенности пробоя, обусловленного ударной ионизацией?
14. Какова особенность электротеплового пробоя?
15. От каких основных факторов зависит электрическая прочность твердых диэлектриков?
16. Для чего надо знать не только электрические характеристики диэлектриков, но и их физико-химические характеристики?
17. Материалы с высоким сопротивлением.
18. Благородные материалы.
19. Сверхпроводниковые материалы.
20. Полупроводниковые материалы.

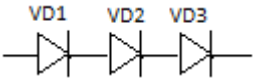
Тестовые задания по дисциплине

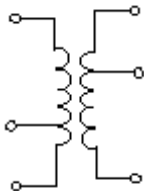
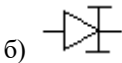
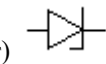
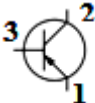
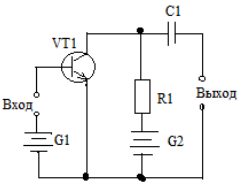
«Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи»:

При работе с предлагаемым тестом вам необходимо выбрать один или два
правильных ответа из предложенных.

Вариант 1

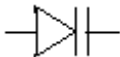
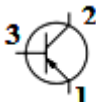
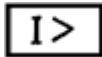
№ п/п	Вопрос	Ответ	Балл
1	Какое устройство преобразует электрическую энергию в световую?	а) фоторезистор б) фотодиод в) фототранзистор г) светодиод	1
2	Что обозначает первый элемент в маркировке полупроводниковых приборов?	а) эксплуатационные характеристики б) полупроводниковый материал в) дату изготовления г) тип прибора	1
3	Какой тип конденсатора устанавливают на плату, соблюдая полярность?	а) электролитический б) керамический в) металlobумажный г) пленочный	1
4	Как называется резистор, который преобразует энергию света в электрическую энергию?	а) варистор б) тензорезистор в) фоторезистор г) терморезистор	1

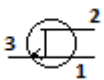
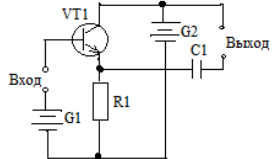
5	Какой радиоэлемент маркируется КД202К ?	а) конденсатор б) диод в) транзистор г) резистор	1
6	Какая из приведенных букв кодирования соответствует множителю 10^{-12} ?	а) микро б) нано в) пико г) мили	1
7	Как влияет на обратное напряжение последовательное включение диодов? 	а) увеличивает б) уменьшает в) не изменяет	1
8	Как называется устройство, состоящее из двух или более обкладок, разделенных диэлектриком, и сохраняющее на обкладках электрический заряд называется?	а) резистор б) конденсатор в) катушка индуктивности г) диод	1
9	При каком соединении резисторов общее сопротивление увеличивается?	а) комбинированное б) последовательное в) параллельное	1
10	Изобразите условное графическое обозначение катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником		3
11	Как создается полупроводниковый диод?	а) соединением двух полупроводников из Ge и Si б) соединением двух полупроводников п- и р-типов в) соединением двух полупроводников из Ge и Si _p -типа г) соединением двух полупроводников из Ge и Si _p -типа	1
12	Какой из параметров относится к резисторам?	а) мощность рассеяния б) температурный коэффициент емкости в) электрическая прочность г) собственная индуктивность	1
13	Полупроводниковые приборы, которые пропускают ток в одну сторону	а) транзисторы б) конденсаторы в) диоды г) резисторы	1
14	Буквенное обозначение, соответствующее емкости конденсатора в электрической схеме		2
15	Название носителей заряда в п-области	а) фотоны б) электроны в) дырки г) ионы	1
16	Если в первичной обмотке трансформатора витков меньше, то он является «_____»	а) понижающим б) повышающим в) неизменным	1
17	Какому элементу соответствует условное обозначение VD на схемах?	а) резистор б) дроссель в) диод г) транзистор	1
18	Переключатель состоит из двух основных элементов: контактной пары и механизма «_____» контактов		2
19	Укажите условное обозначение транзистора в электрической схеме		2
20	Тип трансформатора, соответствующий данному условно-графическому изображению	а) двухобмоточный без сердечника с отводами в первичной и вторичной обмотках б) автотрансформатор в) двухобмоточный с сердечником	1

		г) двухобмоточный с сердечником-подстрочником	
21	Расшифруйте цветовую маркировку резистора: голубой, фиолетовый, белый		3
22	Какое условно-графическое обозначение, соответствует туннельному диоду?	а)  б)  в)  г) 	1
23	Реле – это устройство, предназначенное для соединения электрических цепей и радиоустройств под действием « _____ », магнитного или температурного полей		2
24	Расшифруйте первые два элемента в маркировке полупроводникового элемента 1П314А	а) германиевый полевой транзистор б) германиевый биполярный транзистор в) кремниевый полевой транзистор г) кремниевый биполярный транзистор	1
25	Прибор, преобразующий переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины	а) катушка индуктивности б) конденсатор в) трансформатор г) диод	1
26	Подпишите выводы транзистора		3
27	По назначению контакты классифицируются на высокочастотные, « _____ », сильноточные, слаботочные		2
28	Нарисуйте рабочую ветвь вольтамперной характеристики стабилитрона		3
29	Какое из определений соответствует дросселю?	а) катушка индуктивности, которая включается в цепь тока ВЧ для увеличения сопротивления цепи б) плоская многovitковая спираль, расположенная на печатной плате в) элемент, состоящий из двух катушек, взаимная индуктивность которых может изменяться	1
30	Напишите: в какую цепь подается входной сигнал, из какой цепи снимается выходной сигнал. Укажите способ включения транзистора в схему		3

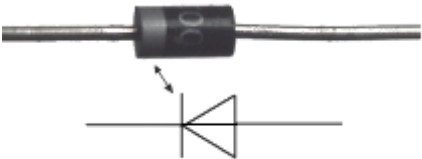
Вариант 2

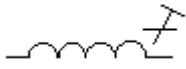
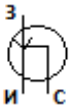
№ п/п	Вопрос	Ответ	Балл
1	Какому материалу соответствует цифра 2 в маркировке транзистора 2Т120Б полупроводниковых приборов?	а) германий б) кремний в) соединения галлия г) соединения индия	1
2	Что не указывается на маркировке микросхемы?	а) товарный знак б) срок годности в) год изготовления г) обозначение	1
3	Какой элемент имеет маркировку Д208?	а) резистор б) конденсатор в) диод г) транзистор	1
4	Что из перечисленного является коммутационным устройством?	а) реле б) трансформатор в) компаратор г) сепаратор	1
5	Какая из приведенных букв кодирования соответствует множителю 10^{-9} ?	а) микро б) нано в) пико г) мили	1
6	Какие особенности работы стабилитрона?	а) работают в области обратных напряжений б) являются параметрическими стабилизаторами тока в) испускают яркий стабильный свет при протекании тока г) на стабилитронах выполняются генераторы колебаний повышенной стабильности	1
7	Определите номинальную емкость керамического конденсатора: 	а) 474 мкФ б) 470 нФ в) 470 пФ г) 474 нФ	1
8	Какому типу резисторов соответствует условное графическое обозначение 	а) постоянный с $P = 0,125$ Вт б) постоянный с $P = 0,5$ Вт в) постоянный с $P = 5$ Вт г) постоянный с $P = 0,05$ Вт	1
9	При параллельном соединении резисторов общее сопротивление « _____ »	а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется	1
10	Расшифруйте маркировку конденсатора К15-6	а) конденсатор постоянной емкости керамический б) конденсатор переменной емкости в) конденсатор постоянной емкости электролитический г) конденсатор постоянной емкости слюдяной	1
11	Вариометр – это элемент, состоящий из двух катушек, взаимная « _____ » которых может изменяться		2
12	Какому элементу соответствует условное обозначение VT на схемах?	а) резистору б) конденсатору в) транзистору г) микросхеме	1

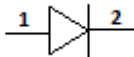
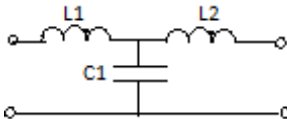
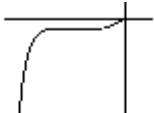
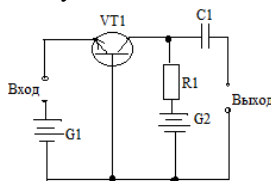
13	Какая из обмоток трансформатора подключается к сети переменного тока?		3
14	Условно-графическое обозначение какого радиоэлемента показано на рисунке 	а) диод б) варикап в) варистор г) вариометр	1
15	Укажите выводы транзистора, соответственно рисунку 	а) 1-коллектор, 2-база, 3- эмиттер б) 3-коллектор, 2-база, 1-эмиттер в) 1-эмиттер, 2-коллектор, 3-база г) 3-база, 2-эмиттер, 1-коллектор	1
16	В каких единицах измеряется индуктивность?	а) в фарадах б) в генри в) в омах г) в амперах	1
17	Название носителей заряда в р-области	а) фотоны б) электроны в) дырки г) ионы	1
18	Каким особым свойством обладают варикапы?	а) выпрямляют переменный ток б) включаются в схему в обратном направлении и работают в режиме электрического пробоя в) включаются в схему в обратном направлении и меняют свою емкость при изменении напряжения на выводах г) включаются в схему в прямом направлении и изменяют ток при изменении напряжения	1
19	Формула соответствующая последовательному соединению катушек индуктивности	а) $L_1 + L_2 + L_3$ б) $\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$ в) $(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}) + L_3$	1
20	Согласующие трансформаторы предназначенные для «_____» предоконечных каскадов усилителей с выходными каскадами		2
21	К устройствам, предназначенным для коммутации электрических цепей радиоустройств относятся переключатели, «_____», разъемы		2
22	Как изменяется емкость конденсатора при уменьшении расстояния между обкладками?	а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется	1
23	К какому типу реле относится условно-графическое обозначение 	а) реле максимального тока б) реле максимального напряжения в) реле срабатывающее при повышении частоты г) реле обратного тока	1
24	Расшифруйте маркировку радиоэлемента КД202К		3
25	Расшифруйте цветовую маркировку резистора: Коричневый, красный, оранжевый		3
26	Многополюсные «_____», которые позволяют одновременно осуществлять коммутацию нескольких функционально-связанных цепей называются галетные		2
27	Подпишите выводы полевого транзистора		3

			
28	Какому типу конденсаторов соответствует условное графическое обозначение 	а) постоянный электролитический б) подстроечный в) постоянный керамический г) переменный	1
29	Разъем – это электромеханическое устройство, предназначенное для соединения « _____ » между блоками и функциональными ячейками с помощью кабелей, жгутов и печатного монтажа		2
30	Напишите: в какую цепь подается входной сигнал и из какой цепи снимается выходной сигнал. Укажите способ включения транзистора  в схему		3

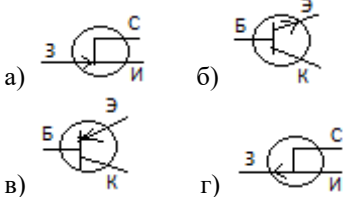
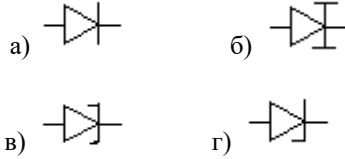
Вариант 3

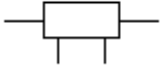
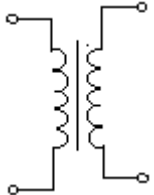
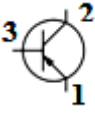
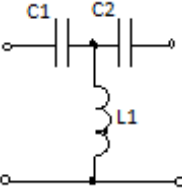
№ п/п	Вопрос	Ответ	Балл
1	Каково назначение полосы, расположенной на корпусе диода? 	б) означает рабочее напряжение б) означает максимальный ток б) означает анод г) обозначает катод	1
2	Какой конденсатор имеет маркировку K50-17?	а) электролитический б) слюдяной в) металлобумажный г) керамический	1
3	Как называется отметка на корпусе микросхемы?	а) дырка б) ключ в) углубление г) скос	1
4	Расшифруйте маркировку транзистора  1Т335Г	а) кремниевый транзистор малой мощности б) германиевый транзистор средней мощности в) германиевый транзистор малой мощности г) галлиевый транзистор высокой мощности	1
5	Какой проводимостью обладают полупроводниковые материалы?	а) электронно-дырочной б) только дырочной в) только электронной г) проводимость в полупроводниках обусловлена движением положительных и отрицательных ионов	1
6	Какой параметр относится к резисторам?	а) температурный коэффициент емкости б) номинальная емкость в) номинальное сопротивление г) сопротивление изоляции	1
7	Радиоэлемент, имеющий спиральную обмотку и сохраняющий в своем объеме « _____ »	а) электрическое б) магнитное	1

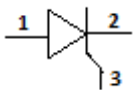
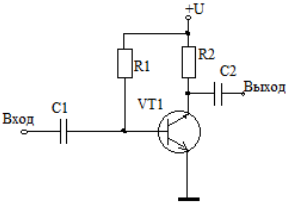
	поле называется катушка индуктивности	в) тепловое	
8	Какой из параметров относится к катушкам индуктивности?	а) температурный коэффициент емкости б) добротность в) номинальное сопротивление г) сопротивление изоляции	1
9	Расшифруйте маркировку резистора 2K2B	а) 2,2 МОм $\pm 10\%$ б) 2,2 КОм $\pm 20\%$ в) 2,2 КОм $\pm 5\%$	1
10	Какому виду соединения резисторов соответствует формула общего сопротивления $R = R_1 + R_2 + R_3$	а) последовательное б) параллельное в) комбинированное	1
11	Повышение температуры изменяет линейные размеры катушки индуктивности и соответственно «_____»		2
12	Какой тип катушки индуктивности изображен на рисунке? 	а) с немагнитным сердечником-подстроечником б) без сердечника с отводами в) с ферромагнитным сердечником-подстроечником г) с сердечником	1
13	Укажите тип полевого транзистора 	а) р-п-р-типа б) с каналом р-типа в) п-р-п-типа г) с каналом п-типа	1
14	Какое из предложенных обозначений первого элемента маркировки соответствует подстроечному конденсатору?	а) К б) КП в) КТ	1
15	Как создается полупроводниковый диод?	а) соединением двух полупроводников из Ge и Si б) соединением двух полупроводников п-и р-типов в) соединением двух полупроводников из Ge и Sin-типа г) соединением двух полупроводников из Ge и Sip-типа	1
16	Какой полупроводниковый прибор имеет маркировку КТ317К ?		3
17	Какой из вариантов соответствует классификации конденсаторов по изменению емкости?	а) постоянные, подстроечные, переменные б) постоянные, подстроечные, с твердым неорганическим диэлектриком в) подстроечные, переменные, с оксидным диэлектриком	1
18	У биполярных транзисторов перенос неосновных носителей зарядов обеспечивает «_____»		2
19	Какое условно-графическое обозначение, соответствует обращенному диоду?	а)  б)  в)  г) 	1
20	Расшифруйте цветовую маркировку резистора: Красный, красный, синий, золотой		3
21	Что такое полупроводниковый диод?	а) прибор с одним р-п-переходом и двумя выводами б) прибор с двумя р-п-переходами и тремя выводами в) прибор с двумя и более р-п-	1

		переходами и тремя выводами	
22	Если обратное напряжение, подаваемое на затвор полевого транзистора увеличивать, то ширина р-п-перехода « _____ »		2
23	Подпишите выводы диода 		3
24	Какое определение относится к полупроводниковым интегральным микросхемам?	а) функциональные узлы, выполненные на одном кристалле полупроводника различными технологическими приемами; б) микросхемы, в которых на подложке методами тонкопленочной технологии изготавливаются пассивные элементы и токопроводящие проводники; в) микросхемы, в которых на подложке методами толстопленочной технологии изготавливаются пассивные элементы и токопроводящие проводники, а активные элементы подключаются в схему уже готовыми	1
25	На каких частотах работает изображенный на рисунке фильтр 		3
26	К устройствам, предназначенным для коммутации электрических цепей радиоустройств относятся реле, разъемы и « _____ »		2
27	Что обозначают цветные полосы на резисторе? 	а) 1 и 2 полосы номинальное сопротивление в Омах, 3- множитель, 4 – допуск б) 1- 3 полосы номинальное сопротивление, 4- марка завода изготовителя в) 1 и 2 полосы номинальное сопротивление, 3 –тип резистора, 4- завод изготовитель г) 1 - 4 полосы номинальное сопротивление в Омах	1
28	Термистор - это полупроводниковый резистор, изменяющий свое сопротивление под действием « _____ »		2
29	Какому типу диодов соответствует данная вольтамперная характеристика? 	а) импульсный б) туннельный в) стабилитрон г) обращенный	1
30	Напишите: в какую цепь подается входной сигнал и из какой цепи снимается выходной сигнал. Укажите способ включения транзистора в схему 		3

Вариант 4

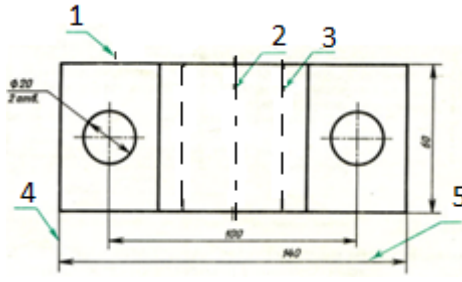
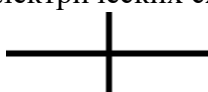
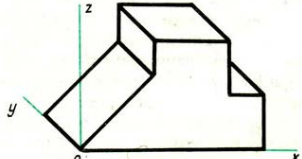
№ п/п	Вопрос	Ответ	Балл
1	Какой проводимостью обладают полупроводниковые материалы?	а) электронно-дырочной б) ионно-атомной в) электронной г) ионной	1
2	У каких конденсаторов при установке на плату, необходимо соблюдать полярность?	а) полиэтиленовых и танталовых б) керамических и танталовых в) электролитических и танталовых г) электролитических и керамических	1
3	Какой из рисунков соответствует полевому транзистору с каналом n-типа?		1
4	Что означает буквенное обозначение VD радиоэлементов на схемах?	а) транзистор б) конденсатор в) диод г) резистор	1
5	Определите номинал SMD- резистора: 	а) 242 Ом б) 2,4 кОм в) 242 кОм г) 2,42 кОм	1
6	Фотоэлемент – это...?	а) полупроводниковое устройство преобразующее световую энергию, в электрическую б) это набор фоторезисторов для измерения интенсивности солнечного излучения в) резистор, помещенный в корпус с окошком г) устройство для нагрева жидкости в виде трубки, помещенной в прозрачный корпус	1
7	Какое условно-графическое обозначение, соответствует стабилитрону?		1
8	Что обозначают цветные полосы на резисторе? 	а) 1 и 2 полосы номинальное сопротивление в Омах, 3- множитель, 4 – допуск б) 1- 3 полосы номинальное сопротивление, 4- марка завода изготовителя в) 1 и 2 полосы номинальное сопротивление, 3 –тип резистора, 4- завод изготовитель г) 1 - 4полосы номинальное сопротивление в Омах	1
9	Какому типу конденсаторов соответствует условное графическое обозначение 	а) постоянный электролитический б) подстроечный в) постоянный керамический г) переменный	1
10	Конденсатор - устройство, состоящее из двух или более обкладок, разделенных диэлектриком, и		2

	сохраняющее на обкладках « _____ »		
11	Укажите способы изменения индуктивности в катушках	а) изменить число витков б) ввести ферромагнитный сердечник в) изменить диаметр витков г) все ответы верны	1
12	Какой радиоэлемент маркируется КП202К ?		3
13	Какому типу резисторов соответствует условное графическое обозначение 	а) постоянный с $P = 0,125$ Вт б) постоянный с отводами в) подстроечный г) переменный	1
14	В каком режиме работают стабилитроны?	а) в режиме теплового пробоя б) в режиме электрического пробоя в) когда на анод и катод подано небольшое электрическое обратное смещение г) когда на анод и катод подано обратное смещение, достаточное для пробоя стабилитрона	1
15	К устройствам, предназначенным для коммутации электрических цепей радиоустройств относятся реле, « _____ » и переключатели		2
16	Электрическая цепь, предназначенная для передачи электромагнитных колебаний с минимальным ослаблением в заданной частотной области и максимальным ослаблением в остальной ее части.	а) интегральная микросхема б) микромодуль в) частотно-избирательный узел г) функциональный модуль	1
17	Назовите тип трансформатора 	а) автотрансформатор б) двухобмоточный с сердечником в) трехобмоточный с отводами г) двухобмоточный с сердечником и отводами	1
18	Какие выводы можно поменять местами в МОП-транзисторе?	а) исток и сток б) затвор и исток в) затвор и сток г) не имеет значение	1
19	По конструкции различают реле поворотного, втяжного и « _____ » типов		2
20	Укажите выводы транзистора, соответственно рисунку 	а) 1-коллектор, 2-база, 3- эмиттер б) 3-коллектор, 2-база, 1-эмиттер в) 1-эмиттер, 2-коллектор, 3-база г) 3-база, 2-эмиттер, 1-коллектор	1
21	Укажите тип фильтра по взаимному расположению элементов и частоту, на которой он используется? 	а) Т-образный высокочастотный б) П- образный высокочастотный в) Т-образный низкочастотный г) Г- образный низкочастотный	1
22	Нарисуйте вольтамперную характеристику диода, при прямом включении в электрическую цепь		3

23	По назначению контакты классифицируются на высокочастотные, низкочастотные, « _____ », слаботочные		2
24	Какая из приведенных букв кодирования соответствует множителю 10^{-6} ?	а) микро б) нано в) пико г) мили	1
25	Подпишите выводы тиристора 		3
26	Варистор – это полупроводниковый резистор, изменяющий свое сопротивление под действием приложенного « _____ »	а) напряжения б) температуры в) механических напряжений г) света	1
27	Перечислите катушки индуктивности классифицируемые по диапазону волн		3
28	Какое значение сопротивления соответствует цветной маркировке резистора: желтый, фиолетовый, желтый, серебристый	а) $47 \text{ кОм} \pm 10\%$ б) $470 \text{ кОм} \pm 10\%$ в) $470 \text{ кОм} \pm 20\%$	1
29	Диод – полупроводниковый прибор, который состоит из одного « _____ » и двух электродов		2
30	Перечислите элементы, входящие в состав данной схемы, укажите вид и тип транзистора 		3

Тестовые задания по дисциплине «Основы черчения»

Контрольные вопросы

№ п/п	Вопрос
1.	На чертеже детали цифрами отмечены различные линии. Укажите их название и назначение 
2.	Сколько форматов А4 содержится в формате А3?
3.	Если масштаб 1:2 , то больше или меньше самого предмета будет его изображение на чертеже?
4.	Какое расстояние оставляют между контуром изображения и размерной линией, и между параллельными размерными линиями?
5.	Что означает данный элемент в электрических схемах ? 
6.	Запишите, на каком чертеже правильно расположены размерные линии? 
7.	Что означает знаки $\varnothing$ и R, поставленные перед размерным числом на чертеже?
8.	Что означает обозначение $Rz 2.5$ проставленное в правом верхнем углу на поле чертежа? 
9.	Как называются плоскости проекций V, H, W , при прямоугольном проецировании?
10.	Укажите вид аксонометрической проекции, показанной на рисунке 
11.	Из четырех наглядных изображений различных деталей, помещенных на рис. 1б, только одно является изображением детали, показанной на рис. 1а. Запишите номер этого наглядного изображения

12.	Укажите название изображения предмета, мысленно рассеченного плоскостью, а на чертеже показывают то, что находится в секущей плоскости и что расположено за ней
13.	Запишите, на каком из трех чертежей (а - в) закончено выполнение разреза детали
14.	Укажите стрелками название материала соответствующее его рисунку бетон дерево металлы и твердые сплавы

Тестовые задания по дисциплине «Основы электроматериаловедения»

1. По агрегатному состоянию проводники бывают:
 - 1) кристаллические
 - 2) жидкие
 - 3) аморфные твердые
 - 4) газообразные

2. проводники обладают способностью :

- 1) проводить электрический ток
- 2) изолировать металл от электрического тока
- 3) защищать металлические изделия от намагничивания
- 4) блокировать прохождение электрического тока

3. Вставьте пропущенное слово:

..... – это разрушение материала под действием небольших повторных сил или вибраций

4. С ростом температуры электрическое сопротивление металлов

- 1) возрастает
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

5. Проводниковые резистивные материалы подразделяют:

- 1) -материалы для проволочных резисторов
- материалы для электронагревательных элементов
- 2) - кристаллические
- аморфные

6. Тугоплавкие металлы - это металлы, температура плавления которых больше:

- 1) 1700° С 2) 1000°С
- 3) 2000 °С 4) 1500°С

7. Легкоплавкие металлы:

- 1) вольфрам, медь, цинк
- 2) олово, свинец, кадмий
- 3) платина, серебро, олово

8 резисторы представляют собой пленки из диоксида олова (SnO₂)

9. Назовите температуру плавления мягких припоев:

- 1) до 450°С
- 2) свыше 450°С
- 3) 450°С

10. Укажите химический состав припоя ПОСК – 50 – 18

- 1) 50% олово, 18% кадмия, остальное свинец
- 2) 50% кадмий, 18% олово, остальное свинец
- 3) 50% свинец, 18% олово, остальное кадмий

11. Полупроводниковые материалы обладают:

- 1) проводимостью, которой можно управлять, изменяя напряжение, температуру, освещенность и другие факторы
- 2) максимальной точкой кипения
- 3) способностью к электроизоляции
- 4) без воздействия каких-либо факторов изменять свое состояние

12. Назовите основные полупроводниковые материалы

- 1) кремний, германий, селен
- 2) медь, алюминий, кремний
- 3) хлор, железо, индий

13. Для полупроводников характерна зависимость удельного электрического сопротивления:

- 1) от изменения температуры
- 2) от изменения напряжения
- 3) от освещенности
- 4) от введения примесей
- 5) от всех перечисленных факторов

14. Легирующие примеси, атомы которых снабжают полупроводник дополнительными дырками, называют:

- 1) донорными и акцепторными
- 2) акцепторными
- 3) донорными
- 4) свободными зонами

15. Перемещение электронов в одном направлении, а дырок в противоположном, определяет:

- 1) собственную электрическую проводимость полупроводника
- 2) дырочную электропроводность полупроводника
- 3) дырочную и электрическую проводимость полупроводника

20. Основными акцепторными примесями в германии являются:

- 1) галлий
- 2) индий
- 3) алюминий
- 4) все перечисленные элементы

16. Карбид кремния используют для изготовления:

- 1) фоторезисторов
- 2) выпрямительных диодов
- 3) микросхем

17. Найдите неправильный ответ:

- 1) полупроводниковые материалы обладают проводимостью, которой можно управлять
- 2) при повышении температуры удельная электрическая проводимость у полупроводников резко увеличивается
- 3) полупроводники не проводят электрический ток

18. Назовите основные полупроводниковые материалы

- 1) медь, алюминий, кремний
- 2) индий, селен, теллур
- 3) кремний, германий, селен

19. Легирующие примеси, атомы которых снабжают полупроводник свободными электронами, называют:

- 1) донорными и акцепторными
- 2) акцепторными
- 3) донорными

4) свободными зонами

20. Место на внешней орбите атома полупроводника, покинутое электроном называется:

- 1) свободным электроном
- 2) дыркой
- 3) донором
- 4) акцептором

21. Полупроводник с преобладанием дырочной проводимости, если в него внесена примесь:

- 1) с валентностью на единицу меньше валентности атомов основного полупроводника
- 2) с валентностью на единицу больше валентности атомов основного полупроводника
- 3) для нее не справедливы предыдущие ответы

22. Основными донорными примесями в кремнии являются :

- 1) фосфор
- 2) мышьяк
- 3) сурьма
- 4) висмут
- 5) все перечисленные элементы

23. Арсенид индия применяют для изготовления:

- 1) фотодиодов и лазеров
- 2) интегральных микросхем

Тестовые задания по дисциплине «Основы электротехники»

1-вариант

1. Что такое электрический ток?

- A. графическое изображение элементов.
- B. это устройство для измерения ЭДС.
- C. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- D. беспорядочное движение частиц вещества.
- E. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

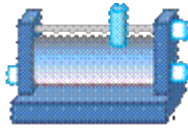
2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

- A. электреты
- B. источник
- C. резисторы
- D. реостаты
- E. конденсатор

3. Закон Джоуля – Ленца

- A. работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
- B. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
- C. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.

- D. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
- E. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



4. Прибор

- A. резистор
- B. конденсатор
- C. реостат
- D. потенциометр
- E. амперметр

5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.

- A. 570 Ом.
- B. 488 Ом.
- C. 523 Ом.
- D. 446 Ом.
- E. 625 Ом.

6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.

- A. работа
- B. напряжения
- C. мощность
- D. сопротивления
- E. нет правильного ответа.

7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.

- A. 10 Ом
- B. 0,4 Ом
- C. 2,5 Ом
- D. 4 Ом
- E. 0,2 Ом

8. Закон Ома для полной цепи:

- A. $I = U/R$
- B. $U = U \cdot I$
- C. $U = A/q$
- D. $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
- E. $I = E / (R + r)$

9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.

- A. сегнетоэлектрики
- B. электреты
- C. потенциал
- D. пьезоэлектрический эффект

Е. электрический емкость

10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.

- А. диэлектрики
- В. электреты
- С. сегнетоэлектрики
- Д. пьезоэлектрический эффект
- Е. диод

11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?

- А. электрон
- В. протон
- С. нейтрон
- Д. антиэлектрон
- Е. нейтральный

12. Участок цепи это...?

- А. часть цепи между двумя узлами;
- В. замкнутая часть цепи;
- С. графическое изображение элементов;
- Д. часть цепи между двумя точками;
- Е. элемент электрической цепи, предназначенный для использование электрического сопротивления.

13. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.

- А. Атомные электростанции.
- В. Тепловые электростанции
- С. Механические электростанции
- Д. Гидроэлектростанции
- Е. Ветроэлектростанции.

14. Реостат применяют для регулирования в цепи...

- А. напряжения
- В. силы тока
- С. напряжения и силы тока
- Д. сопротивления
- Е. мощности

15. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.

- А. трансформатор
- В. батарея
- С. аккумулятор
- Д. реостат
- Е. электромагнит

16. Вращающаяся часть электрогенератора.

- А. статор
- В. ротор
- С. трансформатор
- Д. коммутатор
- Е. катушка

17. Трансформатор тока это...

- А. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
- В. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
- С. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
- Д. трансформатор, питающийся от источника тока.
- Е. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.

2-вариант

1. Что такое электрическая цепь?

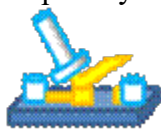
- А. это устройство для измерения ЭДС.
- В. графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.
- С. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- Д. совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.
- Е. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. ЭДС источника выражается формулой:

- А. $I = Q/t$
- В. $E = Au/q$
- С. $W = q \cdot E \cdot d$
- Д. $\varphi = Ed$
- Е. $U = A/q$

3. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил:

- А. Майкл Фарадей
- В. Джеймс Максвелл
- С. Георг Ом
- Д. Михаил Ломоносов
- Е. Шарль Кулон



4. Прибор

- А. амперметр
- В. реостат
- С. резистор
- Д. ключ
- Е. потенциометр

5. Ёмкость конденсатора $C=10$ мкФ, напряжение на обкладках $U=220$ В. Определить заряд конденсатора.

- А. 2.2 Кл.
- В. 2200 Кл.
- С. 0,045 Кл.
- Д. 450 Кл.

Е. $2,2 * 10^{-3} \text{ Кл.}$

6. Это в простейшем случае реостаты, включаемые для регулирования напряжения.

- А. потенциометры
- В. резисторы
- С. реостаты
- Д. ключ
- Е. счётчик

7. Часть цепи между двумя точками называется:

- А. контур
- В. участок цепи
- С. ветвь
- Д. электрическая цепь
- Е. узел

8. Сопротивление последовательной цепи:

- А. $R = R_n$
- В. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}.$
- С. $\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} + \dots + \frac{U}{R_n}.$
- Д. $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n.$
- Е. $RI = R_1I + R_2I + R_3I + \dots + R_nI.$

9. Сила тока в проводнике...

- А. прямо пропорционально напряжению на концах проводника
- В. прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
- С. обратно пропорционально напряжению на концах проводника
- Д. обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
- Е. электрическим зарядом и поперечное сечение проводника

10. 1 гВт =

- А. 1024 Вт
- В. 1000000000 Вт
- С. 1000000 Вт
- Д. 10^{-3} Вт
- Е. 100 Вт



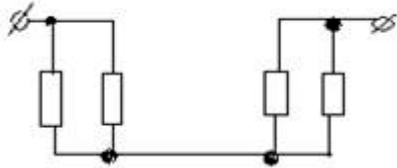
11. Условное обозначение

- А. резистор
- В. предохранитель
- С. реостат
- Д. кабель, провод, шина электрической цепи
- Е. приемник электрической энергии

12. Какие носители заряда существуют?

- А. электроны
- В. положительные ионы
- С. отрицательные ионы

- D. нейтральные
- E. все перечисленные



13. Сколько в схеме узлов и ветвей?

- A. узлов 4, ветвей 4;
- B. узлов 2, ветвей 4;
- C. узлов 3, ветвей 5;
- D. узлов 3, ветвей 4;
- E. узлов 3, ветвей 2.

14. Величина, обратная сопротивлению

- A. проводимость
- B. удельное сопротивление
- C. период
- D. напряжение
- E. потенциал

15. Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС – включить заряженный конденсатор?

- A. не будет
- B. будет, но недолго
- C. будет
- D. A, B
- E. все ответы правильно

16. Трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.

- A. трансформатор тока
- B. трансформатор напряжение
- C. автотрансформатор
- D. импульсный трансформатор
- E. механический трансформатор.

17. Обеспечивает физическую защиту для активного компонента, а также представляет собой резервуар для масла.

- A. обмотка
- B. магнитная система
- C. автотрансформатор
- D. система охлаждения
- E. бак