**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Радиомонтажный практикум

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Практические занятия | 8 | 8 | 16 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 8 | 8 | 16 | часов |
| 3 | Самостоятельная работа | 96 | 100 | 196 | часов |
| 4 | Всего (без экзамена) | 104 | 108 | 212 | часов |
| 5 | Подготовка и сдача зачета | 4 | 0 | 4 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | 216 | часов |
| | | | | 6.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 35569

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 4 2018 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф.ПрЭ каф. ПрЭ _____ А. В. Топор

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Доцент кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ В. Л. Савчук

Согласована на портале № 35569

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение технологии изготовления электронных устройств (ПК-1);
способность читать, создавать и редактировать электрические схемы (ОПК-4);
изучение технологии изготовления печатных плат (ПК-1);
отработка приемов монтажа и пайки радиоэлектронных компонентов (ПК-1);
знакомство с приемами настройки и исследования электронных устройств (ПК-3).

### 1.2. Задачи дисциплины

– приобретение навыков разработки, подготовки конструкторской документации (ОПК-4);

– приобретение навыков изготовления, создания математических моделей электронных устройств (ПК-1);

– приобретение навыков настройки и исследования электронных устройств, опыта при проведении эксперимента, опыта представления материалов в виде научного отчета (ПК-4).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиомонтажный практикум» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговая электроника, Безопасность жизнедеятельности, Микросхемотехника, Радиомонтажный практикум.

Последующими дисциплинами являются: Методы анализа и расчета электронных схем, Основы преобразовательной техники, Проектирование ключевых устройств, Схемотехника, Энергетическая электроника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** технику безопасности при выполнении радиомонтажных работ, технологию проектирования печатных плат, условные графические обозначения, маркировку и принцип работы основных электронных компонентов, современные технологии монтажа дискретных электронных компонентов, основные требования национальных стандартов для поверхностного монтажа;

– **уметь** читать схемы электрические принципиальные; пользоваться паяльным оборудованием и измерительными приборами; пользоваться программами для разработки печатных плат; выполнять монтаж радиоэлектронных компонентов на печатной плате, представлять результаты исследований в виде научных отчетов.

– **владеть** технологий изготовления электронного устройства, методами ручной пайки, методикой планирования эксперимента.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 5 семестр | 6 семестр |

Согласована на портале № 35569

| | | | |
|---|---|---|---|
| Аудиторные занятия (всего) | 16 | 8 | 8 |
| Практические занятия | 16 | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 196 | 96 | 100 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 100 | 36 | 64 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 80 | 52 | 28 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | 8 | 8 |
| Всего (без экзамена) | 212 | 104 | 108 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | 0 |
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные | 4 | 28 | 32 | ОПК-4, ПК-1 |
| 2 Технология разработки и изготовления печатных плат | 2 | 48 | 50 | ОПК-4, ПК-1 |
| 3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ | 2 | 8 | 10 | ПК-1 |
| 4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы. | 0 | 12 | 12 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 8 | 96 | 104 | |
| 6 семестр | | | | |
| 5 Паяльная станция и измерительные приборы | 2 | 46 | 48 | ОПК-4, ПК-1 |
| 6 Разработка электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием | 2 | 38 | 40 | ОПК-4, ПК-1 |
| 7 Настройка электронного устройства и измерение его параметров | 2 | 8 | 10 | ПК-1 |
| 8 Исследование зависимости параметров схемы от номиналов элементов схемы | 2 | 8 | 10 | ПК-3 |
| Итого за семестр | 8 | 100 | 108 | |
| Итого | 16 | 196 | 212 | |

Согласована на портале № 35569

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Аналоговая электроника | + | | | | | + | + | + |
| 2 Безопасность жизнедеятельности | | + | + | + | + | | | |
| 3 Микросхемотехника | + | | | | | + | + | + |
| 4 Радиомонтажный практикум | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Методы анализа и расчета электронных схем | + | | | | | | + | + |
| 2 Основы преобразовательной техники | + | | | | | + | + | |
| 3 Проектирование ключевых устройств | + | | | | | | + | + |
| 4 Схемотехника | + | + | + | + | + | | | |
| 5 Энергетическая электроника | + | | | | | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | Формы контроля |
|---|---|---|---|
| | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-4 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Опрос на занятиях, Тест, Дифференцированный зачет |
| ПК-1 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Опрос на занятиях, Тест, Дифференцированный зачет |
| ПК-3 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 35569

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные | Схемы электрические принципиальные. Условные графические обозначения (УГО) на схемах. | 2 | ОПК-4, ПК-1 |
| | Параметры, номинальные значения пассивных элементов (виды резисторов, конденсаторов, индуктивностей).Параметры и УГО диодов, транзисторов и микросхем. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Технология разработки и изготовления печатных плат | Создание шаблона печатной платы. Перенос шаблона на фольгированный стеклотекстолит. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ | Опасные и вредные производственные факторы при изготовлении электронных устройств. Приемы и методы безопасной работы. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 6 семестр | | | |
| 5 Паяльная станция и измерительные приборы | Органы управления паяльной станции. Переключение режимов работы станции.Органы управления лабораторного источника питания.Основные приемы работы с цифровым осциллографом. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Разработка электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием | Обзор источников. Поиск аналогов. Разработка структурных, функциональных, принципиальных схем. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Настройка электронного устройства и измерение его параметров | Включение изготовленного устройства. Проверка работоспособности и настройка. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Исследование зависимости параметров схемы от номиналов элементов | Определение диапазона изменения номинала одного из элементов схемы, влияющего на основные параметры схемы.Построение диаграммы зависимости параметров схемы от величины номиналь- | 2 | ПК-3 |

Согласована на портале № 35569

| | | | |
|---|---|---|---|
| схемы | ного значения элемента. | | |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 16 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ПК-1, ОПК-4 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 12 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 2 Технология разработки и изготовления печатных плат | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 24 | ПК-1 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 24 | | |
| | Итого | 48 | | |
| 3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Собеседование, Тест |
| | Итого | 8 | | |
| 4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ПК-1 | Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 96 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Дифференцированный зачет |
| 6 семестр | | | | |
| 5 Паяльная станция и измерительные приборы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-1, ОПК-4 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | | |

Согласована на портале № 35569

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Выполнение индивидуальных заданий | 28 | | |
| | Итого | 46 | | |
| 6 Разработка электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-4, ПК-1 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 24 | | |
| | Итого | 38 | | |
| 7 Настройка электронного устройства и измерение его параметров | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-1 | Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 6 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 8 Исследование зависимости параметров схемы от номиналов элементов схемы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-3 | Отчет по индивидуальному заданию, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 6 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 100 | | |
| Итого | | 200 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Кашкаров, А.П. Все о радиотехническом монтаже, и не только [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 102 с. Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50567 (дата обращения: 03.07.2018).

2. В.М. Саюн, А.В. Топор, А.В. Шарапов Аналоговая схемотехника: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 193 с. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/ac.zip (дата обращения: 03.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Мылов, Г.В. Печатные платы: выбор базовых материалов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2016. — 172 с. Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90138 (дата обращения: 03.07.2018).

2. Полупроводниковая электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 592 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/82801 (дата обращения: 03.07.2018).

Согласована на портале № 35569

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. А.В.Кобзев и др. Практическая электроника. Методические указания по выполнению индивидуальных лабораторных работ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — ТУСУР, 2014. — 60 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/tav/l_prel.rar (дата обращения: 03.07.2018).
2. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике. [Электронный ресурс] / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 408 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/89927 (дата обращения: 03.07.2018).
3. Радиомонтажный практикум. Руководство к организации практических занятий и самостоя-тельной работы студентов направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Интеллектуальные системы обработки ин-формации и управления / сост. А. В. Топор. — Томск: кафедра Промышленной электроники, ТУСУР, 2017. — 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/tav/rmp.zip (дата обращения: 03.07.2018).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория практической электроники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 311 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Цифровой осциллограф АКИП – 4122/1 (12 шт.);
- Функциональный генераторVC2002 (12 шт.);
- Трехканальный источник питания HY3003F-3 (12 шт.);
- Цифровой мультиметр VC9808 (12 шт.);
- Цифровые паяльные станции ASE-1117 (12 шт.);

Согласована на портале № 35569

- Дымопоглотители ZD-153 (12 шт.);
- Ламинатор FGK-260;
- Интерактивная доска – «Smart-board» 2000s;
- Проектор SanyoPROxtraX;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– ASIMEC
– Google Chrome
– LTspice 4
– Microsoft Visio 2010
– Windows XP Pro

### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 35569

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Как называется схема, на которой изображены электрорадиоэлементы в виде условных графических обозначений (УГО) и показаны электрические связи между ними?

а) структурная схема; б) функциональная схема; в) принципиальная схема.

2. Как называется схема, на которой изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними?

а) структурная схема; б) функциональная схема; в) принципиальная схема.

3. Как называется схема, на которой изображают функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой, и связи между этими частями?

а) структурная схема; б) функциональная схема; в) принципиальная схема.

4. Как называется конструкторский документ, выполненный в виде таблицы, в которой приводятся наименования, номера позиций всех составных частей сборочной единицы и указывается их число?

а) перечень элементов; б) спецификация; в)классификация.

5. Какие припои применяются при печатном монтаже электронных схем?

а) мягкие; б) твердые; в) бессвинцовые.

6. Какой припой имеет наименьшую температуру плавления?

а) ПОС-30; б) ПОС-40; в) ПОС-61.

7. Температура плавления припоя марки ПОС-61 составляет:

а) 160°С; б) 183°С; в) 210°С.

8. Температура плавления мягкого припоя должна быть:

а) ниже 350°С; б) выше 350°С; в) равна 350°С.

9. Какие флюсы применяются при печатном монтаже электронных схем?

а) нейтральные; б) активизированные;

в) активные.

10. Флюс СКФ относится:

а) к нейтральным флюсам; б) к активизированным флюсам; в) к активным флюсам.

11. Флюс «Паяльная кислота» относится:

а) к нейтральным флюсам; б) к активизированным флюсам; в) к активным флюсам.

12. Монтаж, при котором выводы компонентов устанавливаются на поверхностях проводников, называется:

а) сквозным; б) поверхностным; в) навесным.

13. Интервал времени между пайкой соседних выводов микросхемы составляет:

а) 2 сек.; б) 4 сек.; в) 10 сек.

14. Время пайки вывода микросхемы должно составлять не более:

а) 3 сек.; б) 4 сек.; в) 5 сек.

15. Безопасным при выполнении электромонтажных работ является напряжение:

а) 12В б) 40В; в) 100В.

16. Шифром Э1 обозначается:

а) схема электрическая структурная; б) схема электрическая функциональная; в) схема электрическая принципиальная.

17. Нумерация выводов микросхем производится:

а) от ключа по часовой стрелке; б) от ключа против часовой стрелки; в) от ключа слева – направо, сверху – вниз.

18. Безопасным при выполнении электромонтажных работ является напряжение:

а) 12В б) 40В; в) 100В.

19. Обозначение на корпусе резистора 5Е6 соответствует номинальному значению резистора:

Согласована на портале № 35569

А) 5,6 Ом; б) 5 Мом; в) 5,6 кОм.

20. Обозначение на корпусе конденсатора 104 соответствует номинальному значению конденсатора:

16) 10 нФ; б) 100 нФ; в) 104 нФ.

### 14.1.2. Вопросы на собеседование

Способы изготовления печатных плат.

Химические процессы, сопровождающие процесс травления печатных плат.

Способы нанесения печатных проводников на диэлектрическое основание.

Опасные и вредные производственные факторы при работе на компьютере.

Опасные и вредные производственные факторы при изготовлении печатных плат.

Опасные и вредные производственные факторы при пайке.

Опасные и вредные производственные факторы при слесарно-сборочных работах.

Оборудование рабочего места радиомонтажника.

Припои. Разновидности и особенности применения.

Флюсы. Разновидности и особенности применения.

Установка температурных режимов работы паяльной станции.

Параметры лабораторного источника питания, установка напряжений и токов.

Особенности настройки частоты, формы и амплитуды сигнала функционального генератора.

Измерение параметров сигнала с помощью двухканального цифрового осциллографа.

### 14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Разработка технического задания на изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.

Разработка и изготовление шаблона печатной платы.

Изготовление печатной платы.

Монтаж элементов на печатную плату.

Настройка устройства. Измерение параметров.

Исследование зависимости параметров устройства от внешних факторов.

### 14.1.4. Темы опросов на занятиях

Условные графические обозначения резисторов, конденсаторов, дросселей.

УГО биполярных и полевых транзисторов.

УГО аналоговых и цифровых микросхем.

### 14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

Особенности заполнения бланка технического задания на изготовление электронного устройства

Программное обеспечение, применяемое для разработки шаблона печатной платы.

Способы изготовления печатных плат.

Навесной монтаж элементов на печатную плату. Требования к формовке выводов радиоэлементов.

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |

Согласована на портале № 35569

| | | |
|---|---|---|
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 35569