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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	108	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
3	Самостоятельная работа	108	108	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 27188

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от « 5 » 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 ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

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

Доцент кафедры Радиоэлектроники сверхвысоких частот (РСЧ) _____ И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 27188

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, Микросхемотехника.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, 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
Аудиторные занятия (всего)	108	108

Согласована на портале № 27188

Практические занятия	108	108
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Выполнение индивидуальных заданий	66	66
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	42	42
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	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	32	12	44	ОПК-4, ПК-1
2 Технология разработки и изготовления печатных плат	32	16	48	ОПК-4, ПК-1
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ	6	4	10	ПК-1
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	6	2	8	ПК-1
5 Паяльная станция и измерительные приборы	16	8	24	ПК-3
6 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием	16	66	82	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
7 Настройка электронного устройства и измерение его параметров	0	0	0	
8 Исследование зависимости параметров электронного устройства от внешних факторов	0	0	0	
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	108	108	216	

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

Согласована на портале № 27188

	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Аналоговая электроника	+						+	+
2 Микросхемотехника						+		
Последующие дисциплины								
1 Безопасность жизнедеятельности		+	+	+	+			
2 Методы анализа и расчета электронных схем						+	+	+
3 Основы преобразовательной техники						+	+	+
4 Проектирование ключевых устройств							+	
5 Схемотехника	+					+	+	+
6 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, Собеседование, Опрос на занятиях, Тест, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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

Согласована на портале № 27188

5 семестр			
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные	Схемы электрические принципиальные. Условные графические обозначения (УГО) на схемах.	16	ОПК-4, ПК-1
	Параметры, номинальные значения пассивных элементов (виды резисторов, конденсаторов, индуктивностей).Параметры и УГО диодов, транзисторов и микросхем.	16	
	Итого	32	
2 Технология разработки и изготовления печатных плат	Знакомство с программой для трассировки печатных плат LayOut. Библиотека электронных компонентов.	16	ПК-1, ОПК-4
	Создание шаблона печатной платы. Перенос шаблона на фольгированный стеклотекстолит.	8	
	Травление печатных плат, виды химических реактивов для травления, техника безопасности при травлении печатных плат.	8	
	Итого	32	
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ	Опасные и вредные производственные факторы при изготовлении электронных устройств. Приемы и методы безопасной работы.	6	ПК-1
	Итого	6	
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	Оборудование лабораторного стола для электромонтажных работ. Измерительные приборы на лабораторном столе. Индивидуальный набор инструмента радиомонтажника.	6	ПК-1
	Итого	6	
5 Паяльная станция и измерительные приборы	Паяльная станция ACE-1117. Установка требуемой температуры паяльника. Требования техники безопасности при работе с паяльной станцией.Измерительные приборы (цифровой осциллограф, генератор сигналов, лабораторный блок питания), основные параметры и функции.	16	ПК-3
	Итого	16	
6 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием	Основные этапы проектирования и изготовления электронных устройств.Составление технического задания. Обзор источников, патентный поиск.	16	ПК-3
	Итого	16	
Итого за семестр		108	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 27188

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	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4, ПК-1	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	12		
2 Технология разработки и изготовления печатных плат	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ОПК-4	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	16		
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Собеседование
	Итого	4		
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Итого	2		
5 Паяльная станция и измерительные приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Итого	8		
6 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием	Выполнение индивидуальных заданий	66	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	66		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

Согласована на портале № 27188

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Дифференцированный зачет			20	20
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по индивидуальному заданию			40	40
Собеседование	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	13	13	74	100
Нарастающим итогом	13	26	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 27188

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: 25.05.2018.
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: 25.05.2018.

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: 25.05.2018.
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: 25.05.2018.

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: 25.05.2018.
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: 25.05.2018.
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: 25.05.2018.

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

Согласована на портале № 27188

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.);
- 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.

Согласована на портале № 27188

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.

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 проводни-

Согласована на портале № 27188

ков, 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:

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

Согласована на портале № 27188

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
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.

Согласована на портале № 27188

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.