

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиомонтажный практикум

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
4	Самостоятельная работа	114	114	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «__» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф.ПрЭ каф.

ПрЭ

_____ А. В. Топор

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ

_____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ

_____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.

ПрЭ

_____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

Доцент ТУСУР, каф. Промышленной
электроники

_____ В. Л. Савчук

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение технологии изготовления электронных устройств; изучение технологии изготовления печатных плат;
отработка приемов монтажа и пайки радиоэлектронных компонентов;
знакомство с приемами настройки и исследования электронных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

- приобретение навыков изготовления, настройки и исследования электронных устройств,
- приобретение опыта при проведении эксперимента

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиомонтажный практикум» (Б1.В.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Аналоговые элементы вычислительных устройств, Инженерная и компьютерная графика, Микросхемотехника, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

В результате изучения дисциплины студент 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.
- **владеть** технологией 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
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	114	114
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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные	32	32	64	ОПК-4
2 Технология разработки и изготовления печатных плат	32	38	70	ОПК-4
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ	6	6	12	ОПК-4
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	6	6	12	ОПК-4
5 Паяльная станция и измерительные приборы	10	16	26	ОПК-4
6 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием	16	16	32	ОПК-4
Итого за семестр	102	114	216	
Итого	102	114	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					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Аналоговые элементы вычислительных устройств	+					+
2 Инженерная и компьютерная графика						+
3 Микросхемотехника	+					+
4 Электротехника и электроника	+				+	+
Последующие дисциплины						

1 Безопасность жизнедеятельности		+	+	+	+	
2 Схемотехника	+					+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Всего
6 семестр		
Разработка проекта	6	6
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	10	10
Презентации с использованием видеофильмов с обсуждением	4	4
Итого за семестр:	20	20
Итого	20	20

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
6 семестр			

1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные	Схемы электрические принципиальные. Условные графические обозначения (УГО) на схемах.	16	ОПК-4
	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	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	ОПК-4
	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	ОПК-4
5 Паяльная станция и измерительные приборы	Итого	6	ОПК-4
	Паяльная станция АСЕ-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.	10	
	Итого	10	
6 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием	Основные этапы проектирования и изготовления электронных устройств. Составление технического задания. Обзор источников, патентный поиск.	16	ОПК-4
	Итого	16	
Итого за семестр		102	

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
6 семестр				
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-4	Дифференцированный зачет, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16		
	Итого	32		
2 Технология разработки и изготовления печатных плат	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-4	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14		
	Итого	38		
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4	Собеседование
	Итого	6		
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Итого	6		
5 Паяльная станция и измерительные приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-4	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Итого	16		
6 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-4	Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	16		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
6 семестр				
Дифференцированный зачет			20	20
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по индивидуальному заданию			40	40
Собеседование	10	10	10	30
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)
65 - 69	E (посредственно)	
3 (удовлетворительно) (зачтено)		60 - 64
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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]. - <http://ie.tusur.ru/docs/ac.zip>

2. Кашкаров, А.П. Все о радиотехническом монтаже, и не только. Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 102 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/50567>

12.2. Дополнительная литература

1. Мылов, Г.В. Печатные платы: выбор базовых материалов: монография — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 172 с. Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/90138>

2. Полупроводниковая электроника: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 592 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/82801>

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Классификация интегральных микросхем. Система обозначений интегральных микросхем: Презентация / Легостаев Н. С. - 2015. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5579>, дата обращения: 06.11.2017.

2. А.В.Кобзев и др. Практическая электроника. Методические указания по выполнению индивидуальных лабораторных работ. — Электрон. дан. — ТУСУР, 2014. — 60 с. — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/tav/l_prel.rar

3. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике: учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/89927>

4. Радиомонтажный практикум. Руководство к организации практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. профиль Интеллектуальные системы обработки информации и управления. / сост. А. В. Топор. — Томск: ТУСУР, 2017. — 23 с. [Электронный ресурс]. - <http://ie.tusur.ru/docs/tav/rmp.zip>

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. - Windows XP (7) – Лицензия: MSDN AA;
2. - Kaspersky Endpoint Security 10 и WinRAR - Лицензия ТУСУР;
3. - Microsoft Visio, Access, Visual Studio – Лицензия Dream Spark;
4. - LTSpice IV, Лицензия: Free Ware;
5. - Layout 5.0, Лицензия: Free Ware.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Материально-техническое обеспечение для практических занятий Для проведения практических занятий используется учебная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд.311. Состав оборудования: Учебная мебель; рабочее место электромонтажника - 12 шт., каждое из которых оснащено следующим оборудованием: - персональный компьютер Intel core i5 3.0 ГГц, - цифровой осциллограф АКПП – 4122/1 ; - функциональный генераторVC2002; - трехканальный источник питания HY3003F-3; - цифровой мультиметр VC9808; - цифровая паяльная станция ASE-1117; - дымопоглотитель ZD-153. Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; - ламинатор FGK-260 – 1 шт.; - интерактивная доска – «Smart-board» 2000s – 1 шт.; - проектор Sanyo PROxtraX – 1 шт.; Используется лицензионное программное Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная лаборатория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 311. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Core i5 3.0ГГц. - 12 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеовеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Радиомонтажный практикум

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:

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

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-4	способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	<p>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; ;</p> <p>Должен уметь читать схемы электрические принципиальные; пользоваться паяльным оборудованием и измерительными приборами; пользоваться программами для разработки печатных плат; выполнять монтаж радиоэлектронных компонентов на печатной плате.;</p> <p>Должен владеть технологией изготовления электронного устройства, методами ручной пайки, методикой планирования эксперимента. ;</p>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых	Работает при прямом наблюдении

		задач	
--	--	-------	--

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	технику безопасности при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, 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 при создании программно-аппаратных комплексов	Способен строить простейшие физические и математические модели узлов программно-аппаратных комплексов, а также использовать стандартные программные средства для их компьютерного моделирования	Навыками математического моделирования, изготовления и исследования простейших схем, устройств и установок программно-аппаратных комплексов
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает фактическими и теоретическими знаниями по настройке и наладке программно-аппаратных 	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений при настройке и наладке 	<ul style="list-style-type: none"> • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия по настройке и наладке программно-аппарат-

	комплексов ;	ке программно-аппаратных комплексов ;	ных комплексов ;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Знает факты, принципы, процессы, общие понятия настройки и наладки программно-аппаратных комплексов ; 	<ul style="list-style-type: none"> Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области изготовления, настройки и наладки узлов программно-аппаратных комплексов ; 	<ul style="list-style-type: none"> Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Обладает базовыми общими знаниями по настройке и наладке программно-аппаратных комплексов ; 	<ul style="list-style-type: none"> Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач по настройке и наладке программно-аппаратных комплексов ; 	<ul style="list-style-type: none"> При прямом наблюдении осуществляет настройку и наладку программно-аппаратных комплексов ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы индивидуальных заданий

- Разработка технического задания на изготовление электронного устройства программно-аппаратного комплекса 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 программно-аппаратного комплекса от внешних факторов.
- Подготовка отчета о выполнении индивидуального задания.

3.2 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. Припой. 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.

3.3 Темы опросов на занятиях

- Условные графические обозначения резисторов, конденсаторов, дросселей. УГО биполярных и полевых транзисторов. УГО аналоговых и цифровых микросхем.

3.4 Вопросы дифференцированного зачета

- Разработка технического задания на изготовление электронного узла программно-аппаратного комплекса 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.
- Подготовка отчета о выполнении индивидуального задания.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 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]. - <http://ie.tusur.ru/docs/ac.zip>
2. Кашкаров, А.П. Все о радиотехническом монтаже, и не только. Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 102 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/50567>

4.2. Дополнительная литература

1. Мылов, Г.В. Печатные платы: выбор базовых материалов: монография — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 172 с. Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/90138>
2. Полупроводниковая электроника: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 592 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/82801>

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Классификация интегральных микросхем. Система обозначений интегральных микросхем: Презентация / Легостаев Н. С. - 2015. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5579>, свободный.
2. А.В.Кобзев и др. Практическая электроника. Методические указания по выполнению индивидуальных лабораторных работ. — Электрон. дан. — ТУСУР, 2014. — 60 с. — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/tav/l_prel.rar
3. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике: учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/89927>
4. Радиомонтажный практикум. Руководство к организации практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. профиль Интеллектуальные системы обработки информации и управления. / сост. А. В. Топор. — Томск: ТУСУР, 2017. — 23 с. [Электронный ресурс]. - <http://ie.tusur.ru/docs/tav/rmp.zip>

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. - Windows XP (7) – Лицензия: MSDN AA;
2. - Kaspersky Endpoint Security 10 и WinRAR - Лицензия ТУСУР;
3. - Microsoft Visio, Access, Visual Studio – Лицензия Dream Spark;
4. - LTSpice IV, Лицензия: Free Ware;
5. - Layout 5.0, Лицензия: Free Ware.