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.

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

Согласована на портале № 22418

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «31» 8 2017 г.

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

Согласована на портале № 22418

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

Согласована на портале № 22418

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						

Согласована на портале № 22418

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			

Согласована на портале № 22418

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
	Итого	6	
5 Паяльная станция и измерительные приборы	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	ОПК-4
	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

Согласована на портале № 22418

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		

Согласована на портале № 22418

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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 22418

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 Securiti 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.

Согласована на портале № 22418

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 АКИП – 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 видеоувеличителей 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

Согласована на портале № 22418

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.

Согласована на портале № 22418

Приложение 1

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

Согласована на портале № 22418

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	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; ; 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.; Должен владеть технологией изготовления электронного устройства, методами ручной пайки, методикой планирования эксперимента. ;

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

Согласована на портале № 22418

		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	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями по настройке и наладке программно-аппаратных	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений при настройке и налад-	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия по настройке и наладке программно-аппарат-

Согласована на портале № 22418

	комплексов ;	ке программно-аппаратных комплексов ;	ных комплексов ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия настройки и наладки программно-аппаратных комплексов ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области изготовления, настройки и наладки узлов программно-аппаратных комплексов ;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями по настройке и наладке программно-аппаратных комплексов ;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач по настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	• 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. 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.

3.3 Темы опросов на занятиях

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

Согласована на портале № 22418

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 фор-мирования 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 Securiti 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.

Согласована на портале № 22418