

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: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа в семестре-1

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль): **Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Из них в интерактивной форме	10	10	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: 4 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ФЭ _____ Битнер Л. Р.

Заведующий обеспечивающей каф.
ФЭ _____ Троян П. Е.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.
ФЭ _____ Троян П. Е.

Эксперты:

председатель методической
комиссии факультета ЭТ _____ Чистоедова И. А.

председатель методической
комиссии кафедры ФЭ _____ Чистоедова И. А.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов навыкам инженерного труда – ознакомление и работа с элементами электронной компонентной базы, изучение и отработка приемов монтажа, пайки и сборки экспериментальных электронных схем, умение пользоваться измерительными приборами для контроля работоспособности элементов и собранных схем в целом

1.2. Задачи дисциплины

- формирование навыков проведения экспериментальных исследований материалов, приборов и устройств и обработки полученных результатов;
- формирование навыков подготовки и публичного представления результатов исследований

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа в семестре-1» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Математика, Материалы электронной техники, Научно-исследовательская работа, Обработка результатов эксперимента, Планирование эксперимента, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Теоретические основы электротехники, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Метрология и технические измерения, Преддипломная практика, Учебно-исследовательская работа в семестре - 2, Учебно-исследовательская работа в семестре-3, Учебно-исследовательская работа в семестре-4.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;
- ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); назначение и применение припоев и флюсов для пайки электронных схем, температурные режимы пайки компонентов электронных схем; назначение и принципы работы основных измерительных приборов (тестеры, частотомеры, осциллографы, анализаторы спектра); различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; основные приемы обработки экспериментальных данных; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций;
- **уметь** читать схемы электрические принципиальные и монтажные; распознавать и характеризовать электронные компоненты схем по обозначениям на электрических схемах и маркировкам; пользоваться измерительными приборами при проверке собранных экспериментальных схем и устройств; выбирать наиболее эффективную методику исследований; использовать различные приемы обработки экспериментальных данных; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций;
- **владеть** навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; навыками разводки схем печатного монтажа с применением современных программных средств;

навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; программными средствами для обработки экспериментальных результатов; навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде.

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
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Из них в интерактивной форме	10	10
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	114	114
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Материалы и элементы электронной техники	38	48	86	ОПК-5, ПК-2, ПК-3
2 Исследование параметров приборов и устройств	64	66	130	ОПК-5, ПК-2, ПК-3
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
Предшествующие дисциплины		

1 Информационные технологии	+	+
2 Математика	+	+
3 Материалы электронной техники	+	+
4 Научно-исследовательская работа	+	+
5 Обработка результатов эксперимента		+
6 Планирование эксперимента		+
7 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+
8 Теоретические основы электротехники		+
9 Физика	+	+
Последующие дисциплины		
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+
2 Метрология и технические измерения	+	+
3 Преддипломная практика		+
4 Учебно-исследовательская работа в семестре - 2	+	+
5 Учебно-исследовательская работа в семестре - 3	+	+
6 Учебно-исследовательская работа в семестре - 4	+	+

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-5	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии
ПК-2	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии
ПК-3	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

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
4 семестр		
Мозговой штурм	2	2
Решение ситуационных задач	4	4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4	4

Итого за семестр:	10	10
Итого	10	10

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, ч.	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Материалы и элементы электронной техники	Современные материалы, применяемые в электронной технике.	6	ОПК-5, ПК-3
	Классификация, маркировка и основные характеристики резисторов и конденсаторов.	8	
	Классификация, маркировка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	12	
	Флюсы и припой, применяемые в электронной технике. Безопасные методы работы с паяльными станциями и измерительными приборами.	6	
	Аналоговые и цифровые измерительные приборы.	6	
	Итого	38	
2 Исследование параметров приборов и устройств	Планирование экспериментов по исследованию параметров изготовленного устройства. Выбор и изучение измерительного оборудования.	12	ОПК-5, ПК-2
	Изучение методик экспериментальных работ, представления и обработки результатов.	12	
	Измерения параметров материалов и устройств.	12	
	Анализ, систематизация и обработка результатов экспериментов.	8	
	Систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде отчета.	8	
	Подготовка устного выступления и презентации.	6	
	Публичная защита отчета по учебно-исследовательской работе.	6	
	Итого	64	
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	Трудо-емкость, ч.	Формир. компетенц ии	Формы контроля
4 семестр				
1 Материалы и элементы электронной техники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Итого	48		
2 Исследование параметров приборов и устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3, ОПК-5, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Итого	66		
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
4 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	10	12	24	46
Опрос на занятиях	8	8	10	26
Собеседование	8	12	8	28
Итого максимум за период	26	32	42	100
Нарастающим итогом	26	58	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		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Битнер Л.Р. Материалы и элементы электронной техники. Учебное пособие. – Томск: ТУСУР. 2007 – 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 47 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Электротехнические материалы и изделия: справочник / И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М. : РадиоСофт, 2005. – 350. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
2. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008. - 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
3. Мухачев В.А. Планирование и обработка результатов эксперимента: Учебное пособие / В. А. Мухачев - Томск : ТУСУР, 2007. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хатников В.И., Шутенков А.В. Учебный практикум по рабочим профессиям. Учебное пособие. ТУСУР, 2007, 90с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 65 экз.)
2. Р.М.Капилевич, Л.Р.Битнер. Конденсаторы и резисторы. Методическое пособие для самостоятельной работы.- Томск: ТУСУР. 2005. – 51 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 46 экз.)

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. База данных IRIC (Information Resources of Inorganic Chemistry) по свойствам материалов электронной техники – <http://iric.imet-db.ru>
2. Образовательный портал университета - <http://portal.tusur.ru>
3. Электронно-библиотечная система “Лань” - <http://e.lanbook.com>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 119. Состав оборудования: учебная мебель; доска магнитно-маркерная; проекционное оборудование; экран; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Office Visio 2010, MathCAD 13. Измерительное и технологическое оборудование: тераомметр; осциллограф; приборы для измерения индуктивности, емкости, сопротивления, температуры; генератор импульсов; оптические микроскопы; измерительный комплекс для исследования пробы диэлектриков; лабораторные печи.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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 зрения 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 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 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

Учебно-исследовательская работа в семестре-1

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– доцент каф. ФЭ Битнер Л. Р.

Дифференцированный зачет: 4 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-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Должен знать типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); назначение и применение припоев и флюсов для пайки электронных схем, температурные режимы пайки компонентов электронных схем; назначение и принципы работы основных измерительных приборов (тестеры, частотомеры, осциллографы, анализаторы спектра); различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; основные приемы обработки экспериментальных данных; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций; Должен уметь читать схемы электрические принципиальные и монтажные; распознавать и характеризовать электронные компоненты схем по обозначениям на электрических схемах и маркировкам; пользоваться измерительными приборами при проверке собранных экспериментальных схем и устройств; выбирать наиболее эффективную методику исследований; использовать различные приемы обработки экспериментальных данных; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций ; Должен владеть навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; навыками разводки схем печатного монтажа с применением
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	

		современных программных средств; навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; программными средствами для обработки экспериментальных результатов; навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде.
--	--	---

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 задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

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	основные приемы обработки экспериментальных данных	применять основные приемы обработки экспериментальных данных в различных ситуациях	навыками работы с программными средствами обработки информации
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная

	занятия; • Самостоятельная работа;	занятия; • Самостоятельная работа;	работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Выступление (доклад) на занятии; • 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)	• знает основные приемы обработки экспериментальных данных и условия их применения	• умеет выбрать и реализовать способ обработки результатов в зависимости от ситуации	• свободно владеет программными средствами обработки и представления экспериментальных данных; • способен корректно оценить проделанную работу
Хорошо (базовый уровень)	• знает основные приемы обработки результатов эксперимента	• умеет применять основные приемы обработки экспериментальных данных	• уверенно применяет программные средства обработки и представления экспериментальных данных
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает некоторые приемы обработки информации	• умеет применять несложные приемы обработки данных в типичных ситуациях	• применяет стандартные программные средства в простых случаях

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); методики экспериментального исследования	читать электрические схемы и распознавать электронные компоненты схем по обозначениям и маркировкам; выбирать наиболее эффективную методику исследований;	навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения

	параметров и характеристик приборов и устройств электроники	пользоваться измерительными приборами	исследований параметров и характеристик приборов и устройств
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"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • знает типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); • знает различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств, а также условия их применения 	<ul style="list-style-type: none"> • свободно читает электрические схемы и распознает электронные компоненты схем; • умеет сформулировать требования к оборудованию для выполнения эксперимента; • способен усовершенствовать методику исследования в нестандартной ситуации 	<ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; • свободно владеет навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; • способен разработать план эксперимента и организовать работу команды
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • различает типы схем; • знает основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов 	<ul style="list-style-type: none"> • способен выбрать методику исследований в незнакомых ситуациях; • умеет читать электрические схемы; • умеет пользоваться измерительными приборами 	<ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; • владеет навыками работы с измерительным оборудованием; • способен организовать работу команды
Удовлетворительно (пороговый)	<ul style="list-style-type: none"> • дает определения различных типов схем; 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет понять несложную схему; 	<ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками работы с навесным и

уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • знает простейшие экспериментальные методики исследования параметров приборов 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет выполнять стандартные исследования параметров и характеристик приборов, устройств, материалов 	<p>печатным монтажом электронных схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работает с оборудованием в стандартных ситуациях
----------	--	---	---

2.3 Компетенция ПК-3

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию отчетов, публикаций, презентаций	выбирать методику анализа и систематизации результатов исследований в конкретной ситуации; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций	навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде
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"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • знает различные способы обработки и представления информации; • знает требования, предъявляемые к 	<ul style="list-style-type: none"> • аргументировано выбирает методику анализа и систематизации результатов исследований; 	<ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками обработки и систематизации информации в нестандартных ситуациях;

	научным отчетам, публикациям, публичным выступлениям	<ul style="list-style-type: none"> • умеет представить результаты в различной форме 	<ul style="list-style-type: none"> • обладает сформированными навыками публичного представления результатов исследований в виде отчетов, статей, выступлений; • способен корректно оценивать проделанную работу
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • знает правила оформления отчетов, публикаций, презентаций; • знает способы обработки и представления информации 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет сформулировать результаты стандартных исследований и представить их в виде отчетов и презентаций 	<ul style="list-style-type: none"> • способен систематизировать, обработать и представить результаты исследований, в том числе выполненных в составе группы
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • имеет общее представление о способах представления информации 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет описать процесс исследования и полученные результаты в виде отчета 	<ul style="list-style-type: none"> • способен сформулировать и представить в виде отчета результаты стандартных исследований

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 Вопросы на собеседование

- Современные материалы, применяемые в электронной технике.
- Планирование экспериментов по исследованию параметров изготовленного устройства.
- Выбор измерительного оборудования.
- Методики экспериментальных работ, представления и обработки результатов.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Классификация, маркировка и основные характеристики резисторов и конденсаторов.
- Аналоговые и цифровые измерительные приборы.
- Классификация, маркировка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.
- Флюсы и припой, применяемые в электронной технике.
- Безопасные методы работы с паяльными станциями и измерительными приборами.

3.3 Темы докладов

- Измерения параметров материалов и устройств.
- Анализ, систематизация и обработка результатов экспериментов.
- Систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде отчета.
- Публичная защита отчета по учебно-исследовательской работе.

3.4 Вопросы дифференцированного зачета

Оценка учебно-исследовательской работы студента производится по результатам выступлений (докладов), собеседований и опросов, а также по результатам публичной защиты работы.

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. Битнер Л.Р. Материалы и элементы электронной техники. Учебное пособие. – Томск: ТУСУР. 2007 – 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 47 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Электротехнические материалы и изделия: справочник / И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М. : РадиоСофт, 2005. – 350. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

2. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

3. Мухачев В.А. Планирование и обработка результатов эксперимента: Учебное пособие / В. А. Мухачев - Томск: ТУСУР, 2007. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хатников В.И., Шутенков А.В. Учебный практикум по рабочим профессиям. Учебное пособие. ТУСУР, 2007,90с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 65 экз.)

2. Р.М.Капилевич, Л.Р.Битнер. Конденсаторы и резисторы. Методическое пособие для самостоятельной работы.- Томск: ТУСУР. 2005. – 51 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 46 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. База данных IRIC (Information Resources of Inorganic Chemistry) по свойствам материалов электронной техники – <http://iric.imet-db.ru>

2. Образовательный портал университета - <http://portal.tusur.ru>

3. Электронно-библиотечная система “Лань” - <http://e.lanbook.com>