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
«13» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональные устройства РЭС

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Профиль: **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6512

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры протокол № 185 от «24» 5 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного "12" 10 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «24» мая 2016 протокол № 185.

Разработчики:

Доцент каф. КУДР _____ Убайчин А. В.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий профилирующей каф. КУДР _____ Лощилов А. Г.

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ Лощилов А. Г.

Эксперт:

Профессор каф. КУДР _____ С.Г. Еханин

Согласована на портале № 6512

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Функциональные устройства радиоэлектронных средств» (ФУ РЭС) является: импульсные и согласующие трансформаторы; устройства селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов; коммутационные устройства электронных средств.

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины ФУ РЭС является:

- изучение физических основ функционирования, конструктивного исполнения и областей применения импульсных и согласующих трансформаторов;
- изучение физических основ функционирования, конструктивного исполнения и областей применения электрических, электромеханических и пьезоэлектрических устройств селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов;
- изучение физических основ функционирования, конструктивного исполнения и областей применения контактных и бесконтактных коммутационных устройств;
- знакомство с инженерными методиками расчета и исследования параметров функциональных устройств (ФУ).

1.2. Задачи дисциплины

- уметь оценивать свойства и правильно выбирать типовые функциональные устройства с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости;
- научиться использовать техническую и справочную литературу и другие источники информации, в том числе в электронном виде, осуществляя поиск необходимой технической информации о функциональных элементах при проектировании ЭС.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Функциональные устройства РЭС» (Б1.В.ДВ.7.2) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами в результате изучения предшествующих общеобразовательных дисциплин: ***математики*** – разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, линейная и векторная алгебра, геометрия, ряды, теория вероятностей и математическая статистика; ***физики*** – разделы: электричество и магнетизм, колебания и волны, механика.

В частности, от студентов требуются умение дифференцировать и интегрировать, решать системы линейных алгебраических уравнений, уметь строить векторные диаграммы в комплексной плоскости, использовать разложение в ряд Тейлора, иметь представление о гармоническом анализе несинусоидальных процессов, о вероятностных процессах и обработке статистических данных. Знание разделов электричества и магнетизма необходимо, так как многие изучаемые ФУ относится к электромагнитным элементам. В основе функционирования устройств селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов лежит теория колебаний и волновых процессов.

Из профессиональных дисциплин базовыми для данного курса являются: "***Физические основы микро- и наноэлектроники***", "***Материалы и компоненты электронных средств***", "***Теоретические основы электротехники***", ***"Физические основы элементной базы РЭС"***. Из них используются: знания в области физических явлений и эффектов, лежащих в основе функционирования ФУ; знания основ электротехники; сведения о свойствах материалов, входящих в состав ФУ РЭС, свойства и области применения электрорадиоэлементов.

Дисциплина «Функциональные устройства РЭС» является продолжением дисциплины “Физические основы элементной базы РЭС” в изучении элементной базы РЭС и является базовой дисциплиной для изучения системного курса "***Основы конструирования электронных средств***". Без знания принципов функционирования и свойств элементной базы невозможно разработать с высоким качеством даже относительно простые РЭС, соответствующие целому комплексу требований технического задания.

Согласована на портале № 6512

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы функционирования, способы реализации и назначение импульсных и согласующих трансформаторов;
- возможные способы реализации и принципы функционирования устройств селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов и коммутационных устройств;
- основные свойства и области применения изучаемых функциональных устройств;
- основы расчета и методы экспериментальных исследований ФУ.

Уметь:

- оценивать свойства и правильно выбирать типовые ФУ с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости в процессе проектирования РЭС;
- рассчитывать аналитически параметры и характеристики ФУ по типовым методикам;
- исследовать экспериментально свойства ФУ – измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых устройств.

Владеть:

- методами расчета электрических и конструктивных параметров ФУ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ;
- методами экспериментальных исследований электрических свойств ФУ, в том числе при воздействии внешних факторов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е.

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

Согласована на портале № 6512

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	СРС	Всего час. (без экз)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Вводная часть	2					ОПК-7
2.	Трансформаторы электронных средств	4	4	7	18	33	
3.	Устройства селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов	6	6	7	18	47	
4.	Коммутационные устройства (КУ)	6	6	6	18	36	
	Итого:	18	16	20	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Номер и наименование разделов	Номер и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.Вводная часть	1. Предмет изучения дисциплины. Цели и задачи преподавания дисциплины. Место, назначение и перспективы развития ФУ	2	ОПК-7
2. Трансформаторы электронных средств .	2. . Трансформаторы импульсные (ТИ). Принцип функционирования. Искажения выходных импульсов и требования к параметрам. 3. Трансформаторы согласующие (ТС). Общие сведения. Искажения, вносимые ТС в нагрузку. Частотные характеристики ТС.	4	
3. Устройства селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов	4. Одночастотный и диапазонный электрические колебательные контура (КК), фильтры и линии задержки (ЭЛЗ) на элементах с сосредоточенными параметрами. ЭЛЗ с распределенными параметрами. 5. Электромеханические резонаторы, магнитострикционные преобразователи и электромеханические фильтры. Электромеханические ЛЗ. 6. Пьезоэлектрические резонаторы и фильтры. Пьезокерамические и пьезомеханические фильтры. Ультразвуковые линии задержки	6	
4. Коммутационные устройства (КУ)	7. Назначение КУ, классификация и основные требования. Основы теории электр. контакта. 8. Разъемы и соединители. Выключатели и переключатели 9. Реле. Электромагнитные реле и бесконтактные коммутационные устройства	6	

Согласована на портале № 6512

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

п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины из табл.5.2, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
.	Математика 1, 2	+	+	+	+
.	Физика		+	+	+
.	Материалы и компоненты электронных средств		+	+	+
.	Теоретические основы электротехники		+	+	+
.	Физические основы микро и наноэлектроники		+	+	+
.	Физические основы элементной базы	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
.	Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	СРС	
ОПК-7	+	+	+	+	Тестовый опрос на лекциях, опрос на практических и лабораторных занятиях.
ОПК-7		+			Опрос на лабораторных занятиях, в процессе выполнения и защиты лабораторных работ.
ОПК-7	+	+	+	+	Тестовый опрос на лекциях, опрос при решении практических задач и выполнении лабораторных работ.

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 6512

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Номер раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции
1.	2	Исследование импульсных трансформаторов	4	ОПК-7
2.	2	Исследование тепловых процессов в трансформаторах питания	4	
3.	3	Исследование сглаживающих дросселей	4	
4.	3	Исследование высокочастотных катушек индуктивности	4	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№ п/п	Номер раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции
1.	2	Импульсные трансформаторы	2	ОПК-7
2.	2	Согласующие трансформаторы	2	
3.	3	Электрические колебательные контура	2	
4.	3	Электрические фильтры и линии задержки	2	
5.	4	Механические резонаторы и электромеханические фильтры	2	
6.	5	Пьезоэлектрические резонаторы и фильтры	2	
7	6	Основы теории электрического контакта	2	
8	7	Разъемы и соединители. Выключатели	2	
9	4	Магнитоуправляемые контакты и реле	4	

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

№ п/п	№ раздела дисципли-ны из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Компе тенции	Контроль выполнения работы
1	2-4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	27	ОПК-7	Опрос тестовый и письменный, решение задач на занятиях и дома
2	2-4	Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	27	ОПК-7	Опрос, заготовка отчета, защита лаб. работ

Согласована на портале № 6512

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл за период			Всего за семестр
	с начала семестра до 1КТ	между 1КТ и 2КТ	между 2КТ и концом семестра	
Посещение занятий	4	4	4	**12**
Тестовый контроль	12	12	8	**32**
Активность работы на практических занятиях	2	4	4	10
Контрольные работы на практических занятиях	5	5		**10**
Выполнение и защита лабораторных работ		12	12	**24**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**27**	**41**	**32**	**100**
Нарастающим итогом	**27**	**68**	**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 № 6512

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС. Ч.2. Функциональные устройства РЭС: Учебное пособие для студентов специальности 210201 “Проектирование и технология РЭС”. – Томск: ТУСУР, 2007. – 205 с. (75 экз.)

Материалы для организации самостоятельной работы и практических занятий студентов описаны в пособии, а именно:

1. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных устройств: Сборник задач и методические указания для студентов – Томск: ТУСУР, 2007. – 62 с. (75 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Кравченко А.Ф. Физические основы функциональной электроники: Учебное пособие для вузов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. – 444 с. (6 экз.)
2. Пасынков В.В.,Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 480 с. (98 экз.)
3. Несмелов Н.С., Славникова М.М., Широков А.А. Физические основы микроэлектроники: Учебное пособие. – Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 276 с. (189 экз.)
4. Носов Ю.Р., Шилин В.А. Основы физики приборов с зарядовой связью . – М.: Наука, 1986. – 320 с. (5 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных устройств: Сборник задач и методические указания для студентов специальности 210201 – «Проектирование и технология РЭС». – Томск: ТУСУР, 2007. – 62 с. (75 экз.)
2. Кузебных Н.И. Исследование импульсных трансформаторов: Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 211000 “Конструирование и технология электронных средств”. – Томск: ТУСУР, 2014. – 23 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/4013
3. Кузебных Н.И. Исследование тепловых процессов в трансформаторах питания: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 210201 “Проектирование и технология РЭС”. – Томск: ТУСУР, 2011. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/342
4. Кузебных Н.И. Исследование высокочастотных катушек индуктивности: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 210201 “Проектирование и технология РЭС”. – Томск: ТУСУР, 2011. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/341
5. Кузебных Н.И. Исследование сглаживающего дросселя: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей. Томск: ТУСУР, 2012. – 17 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/1244
6. Кузебных Н.И. Общие требования и правила оформления отчетов по лабораторным работам: Метод. указания по оформлению отчетов по лабораторным работам для студентов всех специальностей. – Томск: ТУСУР, 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu,tusur,ru/training/publications/3890

Все методические указания по выполнению лабораторных работ имеются в лаборатории (ауд. 427 гл.к.) в печатном варианте в достаточном количестве экземпляров.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных работ в учебной лаборатории (ауд. 427 г.к.) имеются следующие лабораторные установки, оснащенные необходимым оборудованием:

Согласована на портале № 6512

- для изучения конструктивных особенностей и исследования параметров и характеристик импульсных трансформаторов;
- для изучения конструкций и исследования влияния конструктивных и технологических факторов на параметры и тепловой режим трансформаторов питания.
- для изучения конструктивных особенностей и исследования электрических параметров и переходных характеристик линий задержки;.
- для изучения конструктивных особенностей и технических характеристик типовых конструкций разъемов, соединителей, выключателей и реле.

Программное обеспечение

- текстовый процессор MICROSOFT WORD;
- электронные таблицы MICROSOFT EXCEL;
- системы автоматизации инженерно-технических расчетов MATHCAD.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6512

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
«13» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Функциональные устройства РЭС

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Профиль: **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6512

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-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	***Знать:*** • принципы функционирования, способы реализации и назначение импульсных и согласующих трансформаторов; • возможные способы реализации и принципы функционирования устройств селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов и коммутационных устройств; • основные свойства и области применения изучаемых функциональных устройств; • основы расчета и методы экспериментальных исследований ФУ. ***Уметь:*** • оценивать свойства и правильно выбирать типовые ФУ с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости в процессе проектирования РЭС; • рассчитывать аналитически параметры и характеристики ФУ по типовым методикам; • исследовать экспериментально свойства ФУ – измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых устройств. ***Владеть:*** • методами расчета электрических и конструктивных параметров ФУ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; • методами экспериментальных исследований электрических свойств

Согласована на портале № 6512

		ФУ, в том числе при воздействии внешних факторов.

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-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

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	• принципы функционирования, способы реализации и назначение импульсных и согласующих трансформаторов; • возможные способы реализации и принципы функционирования устройств селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов и коммутационных устройств;	• оценивать свойства и правильно выбирать типовые ФУ с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости в процессе проектирования РЭС; • рассчитывать аналитически параметры и характеристики ФУ по	• методами расчета электрических и конструктивных параметров ФУ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; • методами экспериментальных исследований электрических свойств ФУ, в том числе при воздействии внешних факторов.

Согласована на портале № 6512

	• основные свойства и области применения изучаемых функциональных устройств; • основы расчета и методы экспериментальных исследований ФУ.	типовым методикам; • исследовать экспериментально свойства ФУ – измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых устройств.	
Виды занятий	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	Лекции, практические занятия, лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• 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)	• принципы функционирования, способы реализации и назначение импульсных и согласующих трансформаторов; • возможные способы реализации и принципы функционирования устройств селекции, фильтрации и временной задержки радиосигналов и коммутационных устройств; • основные свойства и области применения изучаемых функциональных устройств; • основы расчета и методы экспериментальных	• оценивать свойства и правильно выбирать типовые ФУ с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости в процессе проектирования РЭС; • рассчитывать аналитически параметры и характеристики ФУ по типовым методикам; • исследовать экспериментально свойства ФУ – измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых устройств.	• методами расчета электрических и конструктивных параметров ФУ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; • методами экспериментальных исследований электрических свойств ФУ, в том числе при воздействии внешних факторов.

Согласована на портале № 6512

	исследований ФУ.		
Хорошо (базовый уровень)	• основные свойства и области применения изучаемых функциональных устройств; • основы расчета и методы экспериментальных исследований ФУ.	• рассчитывать аналитически параметры и характеристики ФУ по типовым методикам; • исследовать экспериментально свойства ФУ – измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых устройств.	• методами расчета электрических и конструктивных параметров ФУ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; • методами экспериментальных исследований электрических свойств ФУ, в том числе при воздействии внешних факторов.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основы расчета и методы экспериментальных исследований ФУ.	• экспериментально свойства ФУ – измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых устройств.	• методами экспериментальных исследований электрических свойств ФУ, в том числе при воздействии внешних факторов.

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.

Темы для тестового опроса

1.	Предмет изучения дисциплины. Цели и задачи преподавания дисциплины.
2.	Место и назначение УФЭ. Перспективы развития УФЭ.
3.	Общие сведения о ПЗС. Физические основы функционирования МДП-конденсаторов. Физические основы работы ПЗС. Параметры ПЗС.
4.	Разновидности ПЗС, их структура и принцип функционирования.
5.	Запоминающие устройства. Устройства преобразования изображения в электрические сигналы.
6.	Аналоговые линии задержки на ПЗС. Дискретные фильтры на ПЗС.
7.	Проблемы и перспективы развития функциональных устройств на ПЗС.
8.	Физические основы функционирования и принципы реализации акустоэлектронных радиокомпонентов.
9.	Линии задержки на ПАВ. Фильтры, резонаторы и генераторы на ПАВ.
10.	Физические основы функционирования ОЭФУ.
11.	Излучатели, Фотоприемники. Функциональные устройства на оптронах.

Согласована на портале № 6512

4 Методические материалы

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

4.1. Основная литература

1. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС. Ч.2. Функциональные устройства РЭС: Учебное пособие для студентов специальности 210201 “Проектирование и технология РЭС”. – Томск: ТУСУР, 2007. – 205 с. (75 экз.)

Материалы для организации самостоятельной работы и практических занятий студентов описаны в пособии, а именно:

2. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных устройств: Сборник задач и методические указания для студентов – Томск: ТУСУР, 2007. – 62 с. (75 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Кравченко А.Ф. Физические основы функциональной электроники: Учебное пособие для вузов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. – 444 с. (6 экз.)
2. Пасынков В.В.,Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 480 с. (98 экз.)
3. Несмелов Н.С., Славникова М.М., Широков А.А. Физические основы микроэлектроники: Учебное пособие. – Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 276 с. (189 экз.)
4. Носов Ю.Р., Шилин В.А. Основы физики приборов с зарядовой связью . – М.: Наука, 1986. – 320 с. (5 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных устройств: Сборник задач и методические указания для студентов специальности 210201 – «Проектирование и технология РЭС». – Томск: ТУСУР, 2007. – 62 с. (75 экз.)
2. Кузебных Н.И. Исследование импульсных трансформаторов: Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 211000 “Конструирование и технология электронных средств”. – Томск: ТУСУР, 2014. – 23 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/4013
3. Кузебных Н.И. Исследование тепловых процессов в трансформаторах питания: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 210201 “Проектирование и технология РЭС”. – Томск: ТУСУР, 2011. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/342
4. Кузебных Н.И. Исследование высокочастотных катушек индуктивности: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 210201 “Проектирование и технология РЭС”. – Томск: ТУСУР, 2011. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/341
5. Кузебных Н.И. Исследование сглаживающего дросселя: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей. Томск: ТУСУР, 2012. – 17 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/1244
6. Кузебных Н.И. Общие требования и правила оформления отчетов по лабораторным работам: Метод. указания по оформлению отчетов по лабораторным работам для студентов всех специальностей. – Томск: ТУСУР, 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu,tusur,ru/training/publications/3890

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

Согласована на портале № 6512