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

Радиокомпоненты

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль: **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	22	22	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
4	Самостоятельная работа	88	88	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4	4	З.Е.

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6499

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от «13» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного "__" __ 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «__» __ 20__ г., протокол № __.

Разработчик:

Доцент кафедры КУДР _____ Убайчин А. В.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий профилирующей каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

Заведующий выпускающей каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

Эксперты:

Профессор кафедры КУДР _____ Еханин С.Г.

Доцент каф. ТУ _____ Булдаков А. Н.

Согласована на портале № 6499

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- ***радиоматериалы*** – диэлектрики, проводниковые и магнитные материалы;
- ***радиокомпоненты*** - резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.

1.2 ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- изучение основных электрофизических свойств диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов и областей применения этих материалов в ЭС;
- изучение принципов функционирования и конструктивного исполнения, основных свойств, эксплуатационных характеристик и областей применения радиокомпонентов (РК);
- знакомство с методами исследования свойств и расчета параметров некоторых радиоматериалов и радиокомпонентов;
- знакомство с принципами обозначения (маркировки) отечественных пассивных радиокомпонентов и с условными обозначениями их в конструкторской документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Радиокомпоненты» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами в результате изучения предшествующих общеобразовательных дисциплин: ***математики***, ***физики*** и ***основ теории цепей***, из которых необходимы знания основ математического анализа, теории вероятностей, электричества и магнетизма, теории электрических цепей, законов Ома и Кирхгофа.

Дисциплина "Радиокомпоненты" является базовой при изучении специальных дисциплин данного направления.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на частичное формирование следующих компетенций.

Профессиональные:

- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6);
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9).

3.2. В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТЫ ДОЛЖНЫ:

Знать:

- элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;
- основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;
- основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;
- принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.

Согласована на портале № 6499

- конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;
- кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.

Уметь:

- оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости ЭС;
- пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;
- исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов;
- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.

Владеть:

- методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;
- методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	22	22	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
4	Самостоятельная работа	88	88	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4	4	З.Е

Согласована на портале № 6499

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИН И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Всего часов	Формируемые компетенции
1.	Вводная часть	3		10	13	ПК- 9 , ОПК -6
2.	Проводниковые материалы	3	4	15	22	ПК- 9 , ОПК -6
3.	Диэлектрики	3	4	10	17	
4.	Магнитные материалы	3	4	14	21	
5.	Резисторы	3	6	15	24	
6.	Конденсаторы	3	8	10	21	
7.	Высокочастотные катушки индуктивности	4	8	14	28	
	Итого:	22	34	88	144	

5.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО ЛЕКЦИЯМ)

Номер и наименование разделов	Номер лекций и содержание разделов (лекций)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1. Вводная часть	1. Цели, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о радиоматериалах и радиокомпонентах.	13	ПК- 9 , ОПК -6
2. Проводниковые материалы (ПМ).	1 Электрическая проводимость. Зонная энергетическая структура материалов. Основные электрофизические параметры ПМ. 2. Свойства и области применения ПМ в ЭС.	22	
3. Диэлектрики	2. Поляризация диэлектриков и их классификация. Неполярные и полярные диэлектрики. 3. Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения. 4. Активные диэлектрики, их свойства и области применения.	17	
4. Магнитные материалы	4. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов. 5. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов.	21	
5. Резисторы	6. Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов.	24	
6. Конденсаторы	7. Классификация, условные обозначения и маркировка конденсаторов. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения конденсаторов.	21	
7. Высокочастотные катушки индуктивности (ВКИ)	8. Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ.	28	

Согласована на портале № 6499

5.3. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ (ПРЕДЫДУЩИМИ) И ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) ДИСЦИПЛИНАМИ

№ п/п	Наименование обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин	Номера разделов данной дисциплины из табл.5.2, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины								
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика		+	+	+	+	+	+
3.	Основы теории цепей		+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1.	Проектирование аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+

5.4. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Лаб	СРС	
ОПК-6	+	+	+	Тестовый опрос и опрос на лабораторных занятиях.
ПК-9	+	+	+	В процессе выполнения и защиты лабораторных работ.

Условные обозначения: Л – лекции, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента.

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ. ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ФОРМАХ ЗАНЯТИЙ В ЧАСАХ

Не предусмотрено РУП

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	Номер раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции
1	2	Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков	4	ПК- 9 , ОПК -6
2	3	Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков.	4	
3	3	Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь	4	
4	5	Исследование резисторов постоянного сопротивления	4	
5	6	Исследование конденсаторов постоянной емкости	4	
6	7	Исследование высокочастотных катушек индуктивности	4	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) – НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы, литература (УМП)	Трудо-емкость	Компетенции	Контроль выполнения

Согласована на портале № 6499

	из табл. 5.1		(час.)		работы
1	2-7	Проработка лекционного материала	16	ПК- 9 , ОПК -6	Тестовый и письменный опрос
2	2-7	Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	14	ПК- 9 , ОПК -6	Предварительный опрос, защита лаб. работ

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 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
Лекции	15	15	0	30
Лабораторные	15	15	0	30
СРС	10	20	0	40

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 № 6499

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кузебных Н.И., Солдатова Л.Ю. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей. – Томск: ТУСУР, 2012. – 177 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/2733.

Материалы для организации самостоятельной работы и практических занятий студентов описаны в пособии (см. пункт 12.1) 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. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники.- С-П.; Изд-во «Лань», 2003. – 367 с. **(39экз)**
2. Битнер Л. Р. Материалы и элементы электронной техники: Учебное пособие для студентов специальности 210106, 210104, и направления 210100 / Л. Р. Битнер; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 214 с. **(47 экз)**
3. Покровский Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: Учебное пособие для вузов / Ф. Н. Покровский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 350с. – ISBN 5-93517-215-1 **(71 экз).**
4. Солдатова Л.Ю. Материаловедение и материалы ЭВС: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТМЦДО, 2001. - 182 с. **(15 экз)**
5. Нефедцев Е.В. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 290 с. **(29 экз)**
6. Химия радиоматериалов: Учебное пособие / Кистенева М. Г., Нефедцев Е. В. – 2009. 266 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1360.
7. Преображенский А.А., Бишард Е.Г. Магнитные материалы и элементы. – М.: Высш. шк., 1986. – 352 с. **(10 экз)**
8. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие для вузов / К. С. Петров. – СПб.: Питер, 2006. – 521 с. – ISBN 5-94723-378-9 (2).
9. Трубицын А.М. Электрорадиоматериалы. Диэлектрики. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТАСУР, 1995. – 76 с. (21) 8. Антипов Б.Л., Сорокин В.С., Терехов В.А. Материалы электронной техники. Задачи и вопросы. – СПб: Изд-во Лань, 2003. – 206 с. **(22 экз)**

12.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень методических указаний по лабораторным работам, организации самостоятельной работы

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.)

2 Кузебных Н.И. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей. Томск:

Согласована на портале № 6499

ТУСУР, 2012. – 24 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/1245

3 Кузебных Н.И., Капилевич Р.М. Исследование конденсаторов постоянной емкости: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей. Томск: ТУСУР, 2012. – 25 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/1246

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. 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

6 Славникова М.М. Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков: Руководство к лабораторной работе Томск: ТУСУР, 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//edu.tusur.ru/training/publications/1312

7 Славникова М.М. Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе Томск: ТУСУР, 2012. – 13 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//edu.tusur.ru/humans/1314

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

Программное обеспечение

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

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:

- для изучения конструкций и исследования резисторов постоянного сопротивления;
- для изучения конструктивных особенностей и исследования конденсаторов постоянной емкости;
- для изучения конструктивных особенностей и исследования высокочастотных катушек индуктивности;
- для исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков;
- для исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков:
- для исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь диэлектриков;
- для исследование электрофизических свойств сегнетоэлектриков.

14. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6499

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

Радиокомпоненты

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль: **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6499

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-6	способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	***Знать:*** • элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; • основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ***Уметь:*** • оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости ЭС; • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	

Согласована на портале № 6499

		полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. ***Владеть:*** • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. : .

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-6

ОПК-6: способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

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

Согласована на портале № 6499

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; • основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости ЭС; • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• Зачет;

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

Согласована на портале № 6499

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; • основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости ЭС; • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Хорошо (базовый уровень)	• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения	• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной

Согласована на портале № 6499

	радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	• исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

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	• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; • основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические	• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности,

Согласована на портале № 6499

	свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	и электромагнитной совместимости ЭС; • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. • : .
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• 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)	• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; • основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и	• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к

Согласована на портале № 6499

	магнитных материалов; • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	электромагнитной совместимости ЭС; • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Хорошо (базовый уровень)	• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.

Согласована на портале № 6499

		экспериментальных данных	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	• исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.

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:

1. Цели, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о радиоматериалах и радиокомпонентах.
2. Электрическая проводимость. Зонная энергетическая структура материалов.
3. Поляризация диэлектриков и их классификация. Неполярные и полярные диэлектрики.
4. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов.
5. Классификация, условные обозначения и маркировка.

   Классификация, условные обозначения и маркировка конденсаторов. Параметры и характеристики.
6. Классификация и условные обозначения ВКИ..
7. Основные свойства и области применения резисторов Параметры и характеристики..
8. Основные свойства и области применения конденсаторов.
9. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения.
10. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ
11 Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов.

Согласована на портале № 6499

4 Методические материалы

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

4.1. Основная литература

1. Кузебных Н.И., Солдатова Л.Ю. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей. – Томск: ТУСУР, 2012. – 177 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/2733.

Материалы для организации самостоятельной работы и практических занятий студентов описаны в пособии (см. пункт 12.1 РП), 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.)

4.2. Дополнительная литература

1. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники.- С-П.; Изд-во «Лань», 2003. – 367 с. **(39экз)**
2. Битнер Л. Р. Материалы и элементы электронной техники: Учебное пособие для студентов специальности 210106, 210104, и направления 210100 / Л. Р. Битнер; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 214 с. **(47 экз)**
3. Покровский Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: Учебное пособие для вузов / Ф. Н. Покровский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 350с. – ISBN 5-93517-215-1 **(71 экз).**
4. Солдатова Л.Ю. Материаловедение и материалы ЭВС: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТМЦДО, 2001. - 182 с. **(15 экз)**
5. Нефедцев Е.В. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. – 290 с. **(29 экз)**
6. Химия радиоматериалов: Учебное пособие / Кистенева М. Г., Нефедцев Е. В. – 2009. 266 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1360.
7. Преображенский А.А., Бишард Е.Г. Магнитные материалы и элементы. – М.: Высш. шк., 1986. – 352 с. **(10 экз)**
8. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие для вузов / К. С. Петров. – СПб.: Питер, 2006. – 521 с. – ISBN 5-94723-378-9 (2).
9. Трубицын А.М. Электрорадиоматериалы. Диэлектрики. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТАСУР, 1995. – 76 с. (21) 8. Антипов Б.Л., Сорокин В.С., Терехов В.А. Материалы электронной техники. Задачи и вопросы. – СПб: Изд-во Лань, 2003. – 206 с. **(22 экз)**

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

Перечень методических указаний по лабораторным работам, организации самостоятельной работы и практических занятий студентов

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.)

Согласована на портале № 6499

2 Кузебных Н.И. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей. Томск: ТУСУР, 2012. – 24 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/1245

3 Кузебных Н.И., Капилевич Р.М. Исследование конденсаторов постоянной емкости: Методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей. Томск: ТУСУР, 2012. – 25 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu.tusur.ru/training/publications/1246

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. 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

6 Славникова М.М. Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков: Руководство к лабораторной работе Томск: ТУСУР, 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//edu.tusur.ru/training/publications/1312

7 Славникова М.М. Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе Томск: ТУСУР, 2012. – 13 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//edu.tusur.ru/humans/1314

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

Программное обеспечение

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

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 № 6499