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 2013 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 № 6496

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 185 от «25» 5 2016 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 «__» _____ 2016 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 № 6496

## 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 № 6496

- 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 № 6496

## 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.<br>2. Свойства и области применения ПМ в ЭС. | 22 | |
| 3. Диэлектрики | 2. Поляризация диэлектриков и их классификация. Неполярные и полярные диэлектрики.<br>3. Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения.<br>4. Активные диэлектрики, их свойства и области применения. | 17 | |
| 4. Магнитные материалы | 4. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов.<br>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 № 6496

### 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 | |

Согласована на портале № 6496

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) – НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы, литература (УМП) | Трудо-емкость (час.) | Компетенции | Контроль выполнения 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

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

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 № 6496

## 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 № 6496

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.

Согласована на портале № 6496

## 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 № 6496

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 2013 года

Разработчики:
- каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6496

## 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:***<br>• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;<br>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;<br>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;<br>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.<br>***Уметь:***<br>• 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;<br>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;<br>• 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;<br>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.<br>***Владеть:***<br>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.<br>: . |
| 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 № 6496

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.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | • элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;<br>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;<br>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; | • 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;<br>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, | • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |

Согласована на портале № 6496

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. | в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;<br>• 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;<br>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных | • : . |
| Виды занятий | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>Самостоятельная работа; |
| 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) | • элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;<br>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;<br>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и | • 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; | • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных |

Согласована на портале № 6496

| | | | |
|---|---|---|---|
| | области применения их в радиоэлектронной промышленности;<br>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• 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;<br>• 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;<br>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных | исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |
| Хорошо (базовый уровень) | • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• 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;<br>• 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 | • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |

Согласована на портале № 6496

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | исследуемых материалов и компонентов;<br>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных | |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• 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;<br>• 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;<br>• 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;<br>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;<br>• основные электрофизические свойства | • 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; | • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных |

Согласована на портале № 6496

| | | | |
|---|---|---|---|
| | радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;<br>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• 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;<br>• 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;<br>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных | исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.<br>• : . |
| Виды занятий | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>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;<br>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; | • 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 воздействию |

Согласована на портале № 6496

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;<br>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. | электромагнитной совместимости ЭС;<br>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;<br>• 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;<br>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных | окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |
| Хорошо (базовый уровень) | • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.<br>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• 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;<br>• 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; | • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;<br>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |

Согласована на портале № 6496

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных | |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;<br>• 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;<br>• 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;<br>• 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 № 6496

## 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 № 6496

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 № 6496