

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* П. Е. Троян  
«13» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Радиоматериалы и радиокомпоненты**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Лабораторные занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	40	40	часов
4	Из них в интерактивной форме	9	9	часов
5	Самостоятельная работа	32	32	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	3.Е

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «24» 2016 протокол № 185.

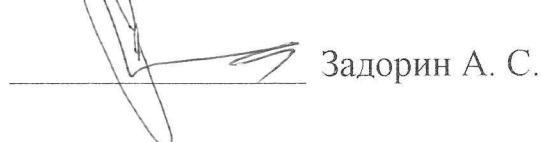
Разработчик:  
Доцент кафедры КУДР



Убайчин А. В.

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

Декан РКФ  
Заведующий профилирующей каф. РЗИ  
Заведующий выпускающей каф. РЗИ

Озеркин Д. В.

Задорин А. С.

Задорин А. С.

Эксперты:

Профессор кафедры КУДР  
Старший преподаватель


Еханин С. Г.

Конкин Д. А.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### **1.1. Цели дисциплины**

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

### **1.2. Задачи 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 условными обозначениями их в конструкторской документации.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты» (Б1.Б.11) относится к базовой 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 " Радиоматериалы и радиокомпоненты " является базовой при изучении специальных дисциплин данного направления.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- ПК-8 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

В результате изучения дисциплины студент должен:

**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 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 2 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Лабораторные занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	40	40	часов
4	Самостоятельная работа	32	32	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	3.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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции (ПК)
1.	Вводная часть	1		1	2	ОПК-4 ПК-7 ПК-8
2.	Проводниковые материалы	2	4	5	11	
3.	Диэлектрики	4	4	6	14	
4.	Магнитные материалы	3	4	5	12	
5.	Резисторы	2	4	5	11	
6.	Конденсаторы	2	4	5	11	
7.	Высокочастотные катушки индуктивности	2	4	5	11	

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

## 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 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
<b>Предшествующие дисциплины</b>								
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика		+	+	+	+	+	+
3.	Основы теории цепей		+	+	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>								
1.	Проектирование аналоговых электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+

#### **5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+	+	Тестовый опрос и опрос на лабораторных занятиях.
ПК-7	+	+	+	Тестовый опрос и опрос на лабораторных занятиях
ПК-8	+	+	+	Тестовый опрос и опрос на лабораторных занятиях

#### **6. Интерактивные методы и формы организации обучения**

Не предусмотрено РУП

#### **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	Трудоемкость (час.)	Компетенции
1	2	Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков	4	ОПК-4 ПК-7 ПК-8
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**

Не предусмотрено РУП

#### **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 дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы, литература (УМП)	Трудоемкость (час.)	Компетенции	Контроль выполнения работы
1	2-7	Проработка лекционного материала	16	ОПК-4 ПК-7 ПК-8	Тестовый и письменный опрос
2	2-7	Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям	14	ОПК-4 ПК-7 ПК-8	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 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
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)

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

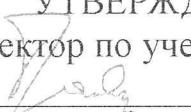
#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

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

**Радиоматериалы и радиокомпоненты**

Уровень основной образовательной программы: Бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 11.03.01 Радиотехника

Профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Форма обучения: очная

Факультет: РТФ, Радиотехнический факультет

Кафедра: РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Курс: 3

Семестр: 6

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 6 семестр



Томск 2016

## 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
ПК-7	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</u></li><li>• основные параметры и характеристики, определяющие <u>электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</u></li><li>• основные <u>электрофизические свойства радиоматериалов и области применения</u> их в радиоэлектронной промышленности;</li><li>• принципы функционирования, <u>параметры и характеристики</u>, определяющие <u>свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</u></li></ul>
ПК-8	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p><u>конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>кодирование и условные обозначения радиокомпонентов</u> в конструкторской документации.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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;</li><li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li></ul>
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>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;</u></li><li>• <u>использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.</u></li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</u></li><li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li></ul>

Общие характеристики показателей и критерии оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критерии 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 ПК-7

ПК-7: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований</li> </ul>

	<p>промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<p>современной элементной базе ЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<p>электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</p>
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>○ основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>○ основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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;</li> <li>○ пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>○ методами экспериментальных</li> </ul>

	<p>промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>○ конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>○ кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<p>современной элементной базе ЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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;</li> <li>○ использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>○ конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>○ кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li> <li>○ 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;</li> <li>○ использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>○ методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>○ кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к</li> </ul>

	документации.	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.
--	---------------	---	--

## 2.2 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;</li> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li> <li>• 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;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> <li>• ..</li> </ul>

	<p>радиокомпонентов в РЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	
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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;</li> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li> <li>• 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности,</li> </ul>

	<p>конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов конструкторской документации.</li> </ul>	<p>и радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать экспериментально свойства радиоматериалов в 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<p>устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать экспериментально свойства радиоматериалов в 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>

### 2.3 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

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

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;</li> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li> <li>• 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> <li>• : .</li> </ul>
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет;</li> </ul>

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

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>• основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;</li> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований надежности, конструктивной электромагнитной совместимости ЭС;</li> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li> <li>• 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности,</li> </ul>

	<p>конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<p>и радиоматериалах современной элементной базе ЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать экспериментально свойства радиоматериалов в 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<p>устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов РЭС;</li> <li>• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать экспериментально свойства радиоматериалов в 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;</li> <li>• использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;</li> <li>• методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</li> </ul>

### **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.

### **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](http://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.)

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](http://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](http://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](http://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](http://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/>