

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Радиоматериалы и основы конструирования и технологии производства РЭС**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности   | 7 семестр | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 6         |           | 6     | часов   |
| 2 | Практические занятия        | 4         |           | 4     | часов   |
| 3 | Лабораторные работы         |           | 4         | 4     | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий    | 10        | 4         | 14    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа      | 62        | 59        | 121   | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)        | 72        | 63        | 135   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена |           | 9         | 9     | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость          | 72        | 72        | 144   | часов   |
|   |                             | 4.0       |           | 4.0   | З.Е     |

Контрольные работы: 8 семестр - 1

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент каф. КУДР

\_\_\_\_\_ А. В. Убайчин

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

Декан ЗиВФ

\_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Эксперт:

Профессор каф. КУДР

\_\_\_\_\_ С. Г. Еханин

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины заключается в формировании у студентов навыков эффективного применения радиоматериалов (диэлектрики, проводниковые и магнитные материалы) и радиокомпонентов (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности) при моделировании и разработке радиоэлектронной аппаратуры, освоении принципов конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем.

### 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 с условными обозначениями их в конструкторской документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиоматериалы и основы конструирования и технологии производства РЭС» (Б1.Б.22) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Моделирование элементов и устройств радиосвязи, Основы теории цепей.

Последующими дисциплинами являются: Устройства СВЧ.

## 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 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |           |
|---|-------------|-----------|-----------|
|   |             | 7 семестр | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 14          | 10        | 4         |
| Лекции  | 6           | 6         |           |
| Практические занятия                          | 4           | 4         |           |
| Лабораторные работы                           | 4           |           | 4         |
| Самостоятельная работа (всего)                | 121         | 62        | 59        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4           |           | 4         |
| Проработка лекционного материала              | 58          | 58        |           |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4           | 4         |           |
| Выполнение контрольных работ                  | 55          |           | 55        |
| Всего (без экзамена)                          | 135         | 72        | 63        |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 9           |           | 9         |
| Общая трудоемкость ч                          | 144         | 72        | 72        |
| Зачетные Единицы                              | 4.0         | 4.0       |           |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|------------------------------|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 7 семестр                    |        |                      |                     |                        |                            |                         |
| 1 Радиоматериалы             | 1      | 0                    | 0                   | 57                     | 58                         | ОПК-4, ПК-7, ПК-8       |
| 2 Резисторы                  | 1      | 2                    | 0                   | 2                      | 5                          | ОПК-4, ПК-7, ПК-8       |
| 3 Конденсаторы               | 0      | 0                    | 0                   | 0                      | 0                          |                         |
| 4 Высокочастотные катушки    | 1      | 0                    | 0                   | 0                      | 1                          | ОПК-4, ПК-7,            |

|  |   |   |   |     |     |                   |
|--|---|---|---|-----|-----|-------------------|
| индуктивности  |   |   |   |     |     | ПК-8              |
| 5 Основы конструирования и технологии производства РЭС | 3 | 2 | 0 | 3   | 8   | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| Итого за семестр                                       | 6 | 4 | 0 | 62  | 72  |                   |
| 8 семестр  |   |   |   |     |     |                   |
| 6 Практическое конструирование                         | 0 | 0 | 4 | 59  | 63  | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| Итого за семестр                                       | 0 | 0 | 4 | 59  | 63  |                   |
| Итого  | 6 | 4 | 4 | 121 | 135 |                   |

### 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)

| Названия разделов                                      | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр  |  |                 |                         |
| 1 Радиоматериалы                                       | Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения.  | 1               | ОПК-4, ПК-7, ПК-8       |
|  | Итого  | 1               |                         |
| 2 Резисторы  | Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов. | 1               | ОПК-4, ПК-7, ПК-8       |
|  | Итого  | 1               |                         |
| 4 Высокочастотные катушки индуктивности                | Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ.           | 1               | ОПК-4, ПК-7, ПК-8       |
|  | Итого  | 1               |                         |
| 5 Основы конструирования и технологии производства РЭС | Введение в основы конструирования. Типовые задачи конструирования и технологии.  | 3               | ОПК-4, ПК-7, ПК-8       |
|  | Итого  | 3               |                         |
| Итого за семестр                                       |  | 6               |                         |
| Итого  |  | 6               |                         |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                           | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Последующие дисциплины                           |   |   |   |   |   |   |
| Устройства СВЧ                                   | +   | + | + | + | + | + |
| Предшествующие дисциплины                        |   |   |   |   |   |   |
| 1 Моделирование элементов и устройств радиосвязи | +   | + | + | + | + | + |
| 2 Основы теории цепей                            | +   | + | + | + | + | + |

#### 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       | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-4       | +            | +                    | +                   | +                      | Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе |
| ПК-7        | +            | +                    | +                   | +                      | Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе |
| ПК-8        | +            | +                    | +                   | +                      | Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе |

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

Не предусмотрено РУП

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов              | Наименование лабораторных работ                   | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|--------------------------------|---|--------------------|----------------------------|
| <b>8 семестр</b>               |   |                    |                            |
| 6 Практическое конструирование | Исследование конденсаторов постоянной емкости     | 2                  | ОПК-4,<br>ПК-7, ПК-8       |
|                                | Исследование резисторов постоянного сопротивления | 2                  |                            |
|                                | Итого   | 4                  |                            |
| Итого за семестр               |   | 4                  |                            |
| Итого                          |   | 4                  |                            |

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов                                      | Наименование практических занятий (семинаров)      | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|--|--|--------------------|----------------------------|
| <b>7 семестр</b>                                       |  |                    |                            |
| 2 Резисторы  | Основные свойства и области применения резисторов. | 2                  | ОПК-4,<br>ПК-7, ПК-8       |
|  | Итого  | 2                  |                            |
| 5 Основы конструирования и технологии производства РЭС | Типовые задачи конструирования и технологии РЭС    | 2                  | ОПК-4,<br>ПК-7, ПК-8       |
|  | Итого  | 2                  |                            |
| Итого за семестр                                       |  | 4                  |                            |
| Итого  |  | 4                  |                            |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы         | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции | Формы контроля |
|-------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------|
| <b>7 семестр</b>  |                                     |                    |                            |                |
| 1 Радиоматериалы  | Проработка лекционного материала    | 57                 | ОПК-4,<br>ПК-7,<br>ПК-8    | Экзамен        |
|                   | Итого                               | 57                 |                            |                |
| 2 Резисторы       | Подготовка к практическим занятиям, | 2                  | ОПК-4,<br>ПК-7,            | Экзамен        |

|  |   |     |                         |   |
|--|---|-----|-------------------------|---|
|  | семинарам                                     |     | ПК-8                    |   |
|  | Проработка лекционного материала              | 0   |                         |   |
|  | Итого   | 2   |                         |   |
| 4 Высокочастотные катушки индуктивности                | Проработка лекционного материала              | 0   | ОПК-4,<br>ПК-7,<br>ПК-8 | Экзамен   |
|  | Итого   | 0   |                         |   |
| 5 Основы конструирования и технологии производства РЭС | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2   | ОПК-4,<br>ПК-7,<br>ПК-8 | Экзамен   |
|  | Проработка лекционного материала              | 1   |                         |   |
|  | Итого   | 3   |                         |   |
| Итого за семестр                                       |   | 62  |                         |   |
| <b>8 семестр</b>                                       |   |     |                         |   |
| 6 Практическое конструирование                         | Выполнение контрольных работ                  | 55  | ОПК-4,<br>ПК-7,<br>ПК-8 | Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Экзамен |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4   |                         |   |
|  | Итого   | 59  |                         |   |
| Итого за семестр                                       |   | 59  |                         |   |
|  | Подготовка и сдача экзамена                   | 9   |                         | Экзамен   |
| Итого  |   | 130 |                         |   |

### 9.1. Темы контрольных работ

1. Влияние влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков
2. Температурная зависимость электрической проводимости диэлектриков

### 9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Поляризация диэлектриков и их классификация.
2. Неполарные и полярные диэлектрики.
3. Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения
4. Активные диэлектрики, их свойства и области применения
5. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов
6. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнито жестких материалов

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 12.1. Основная литература

1. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие / Солдатов Л. Ю., Кузубных Н. И. - 2012. 177 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2733>, дата обращения: 17.04.2017.

## **12.2. Дополнительная литература**

1. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники.- С-П.; Изд-во «Лань», 2003. – 367 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

## **12.3 Учебно-методические пособия**

### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Общие требования и правила оформления отчетов по лабораторным работам: Методические указания по оформлению отчетов по лабораторным работам для студентов всех специальностей / Кузевых Н. И. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3890>, дата обращения: 17.04.2017.

2. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатова Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1489>, дата обращения: 17.04.2017.

3. Исследование конденсаторов постоянной емкости: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузевых Н. И. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1246>, дата обращения: 17.04.2017.

4. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузевых Н. И. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1245>, дата обращения: 17.04.2017.

5. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания и задания для проведения практических занятий по дисциплине / Солдатова Л. Ю. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1327>, дата обращения: 17.04.2017.

### **12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

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

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-т, д. 40, 3 этаж, ауд. 316. Состав оборудования: Учебная мебель.

### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

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.

### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. Фонд оценочных средств**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Радиоматериалы и основы конструирования и технологии производства РЭС**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:

– Доцент каф. КУДР А. В. Убайчин

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций   |
|-------|---|--|
| ОПК-4 | готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации              | 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. ; Должен 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 |
| 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 |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | приемы обработки экспериментальных данных. ;<br>Должен владеть • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. ; |
|--|--|---|

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

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-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 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, | оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных | • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию |

|                                  |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
|                                  | <p>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.</p> <p>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</p> | <p>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.</p> | <p>окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.</p> |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>                    |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <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</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать свойства и правильно выбирать в</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для</li> </ul> |

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

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | <p>конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации .;</p>  | <p>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; о использовать основные приемы обработки экспериментальных данных ;;</p>  | <p>электромагнитной совместимости и технологичности; методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. ;</p>   |
| <p>Удовлетворительн о (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;</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 полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; о 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; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. ;</li> </ul> |

## 2.2 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 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</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать свойства и правильно выбирать в</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для</li> </ul> |

|                                  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
|                                  | <p>электронных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> | <p>процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных условий эксплуатации и требований к надежности, конструктивной и электромагнитной совместимости ЭС;</p> <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> | <p>выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, 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> |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  |

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>о основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов;</li> <li>о основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;</li> <li>о принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.</li> <li>о конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС;</li> <li>о 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>о пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;</li> <li>о исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов:</li> <li>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>о 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>о 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</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом</li> </ul>  |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | <p>резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. о конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации ;;</p> | <p>поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; о 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; о использовать основные приемы обработки экспериментальных данных ;;</p> | <p>требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. ;</p>  |
| <p>Удовлетворительн о (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;;</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 полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; о 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; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.;</li> </ul> |

### 2.3 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 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> </ul> |
| Виды занятий      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |

|                                  |   |   |   |
|----------------------------------|---|---|---|
|                                  | работа;   | работа;   |   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Зачет;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <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; о основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; о основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности; о 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.</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; о пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; о 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; о 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; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов;</li> </ul> |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p>Хорошо (базовый уровень)</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</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; о исследовать экспериментально свойства радиокомпонентов 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 ;</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; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. ;;</li> </ul> |
| <p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать экспериментально свойства радиокомпонентов 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 ;</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; 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.

#### **3.1 Темы контрольных работ**

- Влияние влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков
- Температурная зависимость электрической проводимости диэлектриков

#### **3.2 Экзаменационные вопросы**

- Поляризация диэлектриков и их классификация.
- Неполлярные и полярные диэлектрики.
- Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения
- Активные диэлектрики, их свойства и области применения
- Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов
- Основные свойства и области применения магнитомягких и магнито жестких материалов
- Влияние влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков
- Температурная зависимость электрической проводимости диэлектриков

#### **3.3 Темы лабораторных работ**

- Исследование конденсаторов постоянной емкости
- Исследование резисторов постоянного сопротивления

### **4 Методические материалы**

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие / Солдатова Л. Ю., Кузбных Н. И. - 2012. 177 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2733>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники.- С-П.; Изд-во «Лань», 2003. – 367 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Общие требования и правила оформления отчетов по лабораторным работам: Методические указания по оформлению отчетов по лабораторным работам для студентов всех специальностей / Кузбных Н. И. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3890>, дата обращения: 17.04.2017.
2. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатова Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1489>, дата обращения: 17.04.2017.
3. Исследование конденсаторов постоянной емкости: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузбных Н. И. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1246>, дата обращения: 17.04.2017.
4. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузбных Н. И. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1245>, дата обращения: 17.04.2017.
5. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания и задания для проведения

практических занятий по дисциплине / Солдатова Л. Ю. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1327>, дата обращения: 17.04.2017.

#### **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/>