

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 радиокомпоненты

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы космических комплексов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 17        | 17    | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 17        | 17    | часов   |
| 3 | Лабораторные занятия      | 17        | 17    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий  | 51        | 51    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа    | 21        | 21    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)      | 72        | 72    | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость        | 72        | 72    | часов   |
|   |                           | 2.0       | 2.0   | З.Е     |

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент каф. КУДР

\_\_\_\_\_ Убайчин А. В.

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

Декан РТФ

\_\_\_\_\_ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.  
РТС

\_\_\_\_\_ Мелихов С. В.

Эксперты:

Профессор каф. КУДР

\_\_\_\_\_ Еханин С. Г.

## 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 с условными обозначениями их в конструкторской документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты» (Б1.В.ОД.8) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Космические комплексы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-10 способностью решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ;
- ПК-12 способностью выполнять исследования новых процессов и явлений в радиотехнике, позволяющих повысить эффективность радиоэлектронных систем и устройств;

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 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 51          | 51        |
| Лекции  | 17          | 17        |
| Практические занятия                          | 17          | 17        |
| Лабораторные занятия                          | 17          | 17        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 21          | 21        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 4           | 4         |
| Проработка лекционного материала              | 7           | 7         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10          | 10        |
| Всего (без экзамена)                          | 72          | 72        |
| Общая трудоемкость ч                          | 72          | 72        |
| Зачетные Единицы Трудоемкости                 | 2.0         | 2.0       |

#### 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 |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 6 семестр                               |        |                      |                     |                        |                            |                         |
| 1 Вводная часть                         | 1      | 0                    | 0                   | 2                      | 3                          | ПК-10, ПК-12            |
| 2 Проводниковые материалы               | 2      | 3                    | 2                   | 3                      | 10                         | ПК-10, ПК-12            |
| 3 Диэлектрики                           | 4      | 2                    | 9                   | 3                      | 18                         | ПК-10, ПК-12            |
| 4 Магнитные материалы                   | 4      | 2                    | 0                   | 3                      | 9                          | ПК-10, ПК-12            |
| 5 Резисторы                             | 4      | 5                    | 2                   | 5                      | 16                         | ПК-10, ПК-12            |
| 6 Конденсаторы                          | 0      | 0                    | 2                   | 2                      | 4                          | ПК-10, ПК-12            |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | 2      | 5                    | 2                   | 3                      | 12                         | ПК-10, ПК-12            |
| Итого за семестр                        | 17     | 17                   | 17                  | 21                     | 72                         |                         |
| Итого                                   | 17     | 17                   | 17                  | 21                     | 72                         |                         |

## 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 |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр                               |   |                 |                         |
| 1 Вводная часть                         | 1. Цели, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о радиоматериалах и радиокомпонентах  | 1               | ПК-10, ПК-12            |
|   | Итого   | 1               |                         |
| 2 Проводниковые материалы               | 2 Электрическая проводимость. Зонная энергетическая структура материалов. Основные электрофизические параметры ПМ.3. Свойства и области применения ПМ в ЭС.   | 2               | ПК-10, ПК-12            |
|   | Итого   | 2               |                         |
| 3 Диэлектрики                           | 4. Поляризация диэлектриков и их классификация. неполярные и полярные диэлектрики. 5. Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения.6. Активные диэлектрики, их свойства и области применения. | 4               | ПК-10, ПК-12            |
|   | Итого   | 4               |                         |
| 4 Магнитные материалы                   | 7. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов.8. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов.  | 4               | ПК-10, ПК-12            |
|   | Итого   | 4               |                         |
| 5 Резисторы                             | 9. Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов.   | 4               | ПК-10, ПК-12            |
|   | Итого   | 4               |                         |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | 10. Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ.  | 2               | ПК-10, ПК-12            |
|   | Итого   | 2               |                         |
| Итого за семестр                        |   | 17              |                         |

## 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 | 7 |
| Предшествующие дисциплины |   |   |   |   |   |   |   |
| Физика                    | +   | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины    |   |   |   |   |   |   |   |
| Космические комплексы     | +   | + | + | + | + | + | + |

#### 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 занятия | Самостоятельная работа |                                     |
| ПК-10       | +            | +                    | +                    | +                      | Отчет по лабораторной работе, Зачет |
| ПК-12       | +            | +                    | +                    | +                      | Отчет по лабораторной работе, Зачет |

#### 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         | Содержание лабораторных работ   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр                 |   |                 |                         |
| 2 Проводниковые материалы | Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков    | 2               | ПК-10, ПК-12            |
|                           | Итого   | 2               |                         |
| 3 Диэлектрики             | Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков | 4               | ПК-10, ПК-12            |
|                           | Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков | 2               |                         |
|                           | Исследование температурной зависимости диэлектрической                            | 3               |                         |

|   |  |    |                 |
|---|--|----|-----------------|
|   | проницаемости и диэлектрических потерь             |    |                 |
|   | Итого  | 9  |                 |
| 5 Резисторы                             | Исследование резисторов постоянного сопротивления  | 2  | ПК-10,<br>ПК-12 |
|   | Итого  | 2  |                 |
| 6 Конденсаторы                          | Исследование конденсаторов постоянной емкости      | 2  | ПК-10,<br>ПК-12 |
|   | Итого  | 2  |                 |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | Исследование высокочастотных катушек индуктивности | 2  | ПК-10,<br>ПК-12 |
|   | Итого  | 2  |                 |
| Итого за семестр                        |  | 17 |                 |

### 8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

| Названия разделов         | Содержание практических занятий   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр                 |   |                 |                         |
| 2 Проводниковые материалы | Электрическая проводимость.<br>Зонная энергетическая структура материалов.<br>Основные электрофизические параметры ПМ.<br>Свойства и области применения ПМ в ЭС   | 3               | ПК-10,<br>ПК-12         |
|                           | Итого   | 3               |                         |
| 3 Диэлектрики             | Поляризация диэлектриков и их классификация.<br>Неполярные и полярные диэлектрики.<br>Основные электрофизические параметры диэлектриков.<br>Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения.<br>Активные диэлектрики, их свойства и области применения. | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         |
|                           | Итого   | 2               |                         |
| 4 Магнитные материалы     | Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов.<br>Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов.  | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         |
|                           | Итого   | 2               |                         |

|   |  |    |                 |
|---|--|----|-----------------|
| 5 Резисторы                             | Классификация, условные обозначения и маркировка.<br>Параметры и характеристики.<br>Основные свойства и области применения резисторов. | 5  | ПК-10,<br>ПК-12 |
|   | Итого  | 5  |                 |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | Классификация и условные обозначения ВКИ.<br>Параметры катушек индуктивности.<br>Основные свойства и области применения ВКИ            | 5  | ПК-10,<br>ПК-12 |
|   | Итого  | 5  |                 |
| Итого за семестр                        |  | 17 |                 |

### 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, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                      |
|---------------------------|---|-----------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 6 семестр                 |   |                 |                         |                                     |
| 1 Вводная часть           | Проработка лекционного материала              | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         | Зачет                               |
|                           | Итого   | 2               |                         |                                     |
| 2 Проводниковые материалы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         | Зачет                               |
|                           | Проработка лекционного материала              | 1               |                         |                                     |
|                           | Итого   | 3               |                         |                                     |
| 3 Диэлектрики             | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         | Зачет                               |
|                           | Проработка лекционного материала              | 1               |                         |                                     |
|                           | Итого   | 3               |                         |                                     |
| 4 Магнитные материалы     | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         | Зачет                               |
|                           | Проработка лекционного материала              | 1               |                         |                                     |
|                           | Итого   | 3               |                         |                                     |
| 5 Резисторы               | Подготовка к практическим занятиям,           | 2               | ПК-10,<br>ПК-12         | Зачет, Отчет по лабораторной работе |



|   |   |    |                 |                                     |
|---|---|----|-----------------|-------------------------------------|
|   | семинарам                                     |    |                 |                                     |
|   | Проработка лекционного материала              | 1  |                 |                                     |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2  |                 |                                     |
|   | Итого   | 5  |                 |                                     |
| 6 Конденсаторы                          | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2  | ПК-10,<br>ПК-12 | Зачет, Отчет по лабораторной работе |
|   | Итого   | 2  |                 |                                     |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ПК-10,<br>ПК-12 | Зачет                               |
|   | Проработка лекционного материала              | 1  |                 |                                     |
|   | Итого   | 3  |                 |                                     |
| Итого за семестр                        |   | 21 |                 |                                     |
| Итого                                   |   | 21 |                 |                                     |

### 10. Курсовая работа (проект)

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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 6 семестр                     |  |   |   |                  |
| Контрольная работа            | 15   | 15  | 0   | 30               |
| Зачет                         | 0  | 0   | 40  | 40               |
| Отчет по лабораторной работе  | 0  | 0   | 30  | 30               |
| Итого максимум за период      | 15   | 15  | 70  | 100              |
| Нарастающим итогом            | 15   | 30  | 100   | 100              |

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |

### 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)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

#### 12.1. 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>, дата обращения: 30.01.2017.

#### 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. 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: 30.01.2017.

2. 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: 30.01.2017.

3. Исследование высокочастотных катушек индуктивности: Методические указания по выполнению лабораторной работы / Кузбных Н. И. - 2011. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/341>, дата обращения: 30.01.2017.

4. 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: 30.01.2017.

5. Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивления диэлектриков: Руководство по лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1312>, дата обращения: 30.01.2017.

6. Исследование температурной зависимости электрической проводимости твердых диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1314>, дата обращения: 30.01.2017.

7. Кузбных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных

устройств: Сборник задач и методические указания для студентов – Томск: ТУСУР, 2007. – 62 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

8. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатов Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1489>, дата обращения: 30.01.2017.

### **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, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 407. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **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 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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 радиокомпоненты**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы космических комплексов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2011 года

Разработчик:

- Доцент каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 6 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  |
|-------|---|---|
| ПК-12 | способностью выполнять исследования новых процессов и явлений в радиотехнике, позволяющих повысить эффективность радиоэлектронных систем и устройств            | 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. ;<br>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-10 | способностью решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | 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 ПК-12

ПК-12: способностью выполнять исследования новых процессов и явлений в радиотехнике, позволяющих повысить эффективность радиоэлектронных систем и устройств.

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,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые радиокомпоненты с учетом конкретных</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</li> </ul> |



|                                  |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
|                                  | <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>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <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 электронных устройств; о основные параметры</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• • оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских</li> </ul> |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
|                                 | <p>и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; 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. ;</p> | <p>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>решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов;</p> <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>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 конструктивные особенности, основные</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</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</li> </ul>  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | <p>свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации .;</p>  | <p>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>технологичности; методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов; • • 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;</p>               |
| <p>Удовлетворительн о (пороговый уровень)</p> | <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>• • 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; • • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к</p> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов; |
|--|--|--|---|

## 2.2 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав            | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|-------------------|--|--|---|
| Содержание этапов | <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</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</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> |

|                                  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
|                                  | конструкторской документации.  | результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. ;                 |  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <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; о основные параметры и характеристики, определяющие электрофизические свойства диэлектриков, проводниковых и магнитных материалов; 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</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</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>применения радиокомпонентов в РЭС; кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;</p>   | <p>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>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 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>• • 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>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</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности,</li> </ul>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | радиокомпонентов в конструкторской документации. ; | 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 ; | устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов; |
|--|--|---|--|

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Зачёт

• 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 магнито жестких материалов.

#### 3.2 Темы лабораторных работ

- Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков
- Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков
- Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков
- Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь
  - Исследование резисторов постоянного сопротивления
  - Исследование конденсаторов постоянной емкости
  - Исследование высокочастотных катушек индуктивности

### 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»,

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

1. 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: 30.01.2017.

2. 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: 30.01.2017.

3. Исследование высокочастотных катушек индуктивности: Методические указания по выполнению лабораторной работы / Кузбных Н. И. - 2011. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/341>, дата обращения: 30.01.2017.

4. 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: 30.01.2017.

5. Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивления диэлектриков: Руководство по лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1312>, дата обращения: 30.01.2017.

6. Исследование температурной зависимости электрической проводимости твердых диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1314>, дата обращения: 30.01.2017.

7. Кузбных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных устройств: Сборник задач и методические указания для студентов – Томск: ТУСУР, 2007. – 62 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

8. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатов Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1489>, дата обращения: 30.01.2017.

### **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/>