

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): **Микроволновая техника и антенны**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 32 | 32 | часов |
| 2 | Практические занятия | 32 | 32 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 80 | 80 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 28 | 28 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

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 2015-03-06 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.
СВЧиКР

_____ Шарангович С. Н.

Эксперт:

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.
- освоение использования радиоматериалов и радиокомпонентов для конструирования и технологии производства РЭС

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: Метрология и радиоизмерения.

Последующими дисциплинами являются: .

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 |
|---|-------------|-----------|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 80 | 80 |
| Лекции | 32 | 32 |
| Практические занятия | 32 | 32 |
| Лабораторные занятия | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 28 | 28 |
| Проработка лекционного материала | 7 | 7 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 21 | 21 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 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 |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | | | | | | |
| 1 Вводная часть | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 2 Проводниковые материалы | 6 | 3 | 4 | 4 | 17 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 3 Диэлектрики | 6 | 6 | 4 | 7 | 23 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 4 Магнитные материалы | 5 | 6 | 0 | 1 | 12 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 5 Резисторы | 4 | 6 | 4 | 7 | 21 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 6 Конденсаторы | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | 4 | 6 | 0 | 7 | 17 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| 8 Основы конструирования и технологии производства РЭС | 4 | 5 | 0 | 1 | 10 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| Итого за семестр | 32 | 32 | 16 | 28 | 108 | |

| | | | | | |
|-------|----|----|----|----|-----|
| Итого | 32 | 32 | 16 | 28 | 108 |
|-------|----|----|----|----|-----|

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 | Трудовое количество, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|------------------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 Вводная часть | 1. Цели, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о радиоматериалах и радиокомпонентах | 3 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 3 | |
| 2 Проводниковые материалы | 2. Электрическая проводимость. Зонная энергетическая структура материалов. Основные электрофизические параметры ПМ.3. Свойства и области применения ПМ в ЭС. | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 6 | |
| 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. | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Магнитные материалы | 7. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов.8. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов. | 5 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 5 | |
| 5 Резисторы | 9. Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов. | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Высококачественные катушки индуктивности | 10. Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ. | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Основы конструирования и технологии производства РЭС | 11. Введение в основы конструирования12. Типовые задачи | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК- |

| | | | |
|------------------|------------------------------|----|---|
| | конструирования и технологии | | 8 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 32 | |

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 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Метрология и радиоизмерения | + | + | + | + | + | + | + | + |

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 | |
| ОПК-4 | + | + | + | + | Экзамен, Отчет по лабораторной работе |
| ПК-7 | + | + | + | + | Экзамен, Отчет по лабораторной работе |
| ПК-8 | + | + | + | + | Экзамен, 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, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 2 Проводниковые материалы | Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Диэлектрики | Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков | 4 | ОПК-4, ПК-7 |

| | | | |
|------------------|---|----|-------------------|
| | Итого | 4 | |
| 5 Резисторы | Исследование резисторов постоянного сопротивления | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Конденсаторы | Исследование конденсаторов постоянной емкости | 4 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Темака практических занятий (семинаров) | Трудовое количество, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|------------------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 2 Проводниковые материалы | 1. Вводная часть 2 Электрическая проводимость. Зонная энергетическая структура материалов. Основные электрофизические параметры ПМ. 3. Свойства и области применения ПМ в ЭС. | 3 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 3 | |
| 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. | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Магнитные материалы | 7. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов. 8. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов. | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Резисторы | 9. Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов. | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 6 | |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | 10. Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |

| | | | |
|--|---|----|-------------------|
| | области применения ВКИ. | | |
| | Итого | 6 | |
| 8 Основы конструирования и технологии производства РЭС | 11. Введение в основы конструирования 12. Типовые задачи конструирования и технологии | 5 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 |
| | Итого | 5 | |
| Итого за семестр | | 32 | |

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 |
|---|---|-----------------|-------------------------|----------------|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Вводная часть | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Итого | 1 | | |
| 2 Проводниковые материалы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 3 Диэлектрики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 4 Магнитные материалы | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Итого | 1 | | |
| 5 Резисторы | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 7 Высокочастотные катушки индуктивности | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Проработка лекционного | 1 | | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|----|-------------------|---------|
| | материала | | | |
| | Итого | 7 | | |
| 8 Основы конструирования и технологии производства РЭС | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-4, ПК-7, ПК-8 | Экзамен |
| | Итого | 1 | | |
| Итого за семестр | | 28 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 64 | | |

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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 8 семестр | | | | |
| Устный опрос | 10 | 10 | 0 | 20 |
| Зачет | 0 | 0 | 70 | 70 |
| Отчет по лабораторной работе | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Итого максимум за период | 10 | 10 | 80 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 20 | 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 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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 / Солдатова 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

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 исследования влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков; • для исследования температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков; • для исследования температурной зависимости диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь диэлектриков; • для исследования 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 зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей 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): **Микроволновая техника и антенны**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– каф. КУДР Убайчин А. В.

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 | |

| | |
|--|--|
| | <p>приемы обработки экспериментальных данных. ; 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. ;</p> |
|--|--|

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; <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • элементную базу аналоговых и цифровых | <ul style="list-style-type: none"> • оценивать свойства и правильно выбирать в | <ul style="list-style-type: none"> • методами, необходимыми для |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|--|
| | <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"> • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. о | <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; о | <ul style="list-style-type: none"> • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <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"> • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ; | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ;; | <ul style="list-style-type: none"> • 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. ; |

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"> • элементную базу аналоговых и цифровых | <ul style="list-style-type: none"> • оценивать свойства и правильно выбирать в | <ul style="list-style-type: none"> • методами, необходимыми для |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| | <p>электронных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <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"> • 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>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"> • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в

таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • 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. о конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;; | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ;; | <ul style="list-style-type: none"> • 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. ; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства | <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в | <ul style="list-style-type: none"> • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | <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"> • • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;; | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ;; | <ul style="list-style-type: none"> • • 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.; |

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"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|---|
| | работа; | работа; | |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; |

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"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; | <ul style="list-style-type: none"> • 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>Хорошо (базовый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; | <ul style="list-style-type: none"> • 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. ;; |
| <p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. | <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; | <ul style="list-style-type: none"> • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов. ; |

3 Типовые контрольные задания

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

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 магнитожестких материалов.

3.2 Темы лабораторных работ

- Исследование температурной зависимости электрической проводимости 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., Кузевных 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. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузевных Н. И. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1245>, свободный.

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

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

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

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>, свободный.

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>, свободный.

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>, свободный.

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/>