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.

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: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 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: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15067

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от « 13 » 1 2017 г.

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.

Эксперт:

Профессор каф. КУДР _____ Еханин С. Г.

Согласована на портале № 15067

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;

Согласована на портале № 15067

- • 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
8 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	

Согласована на портале № 15067

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
8 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

Согласована на портале № 15067

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	

Согласована на портале № 15067

	Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь	3	
	Итого	9	
5 Резисторы	Исследование резисторов постоянного сопротивления	2	ПК-10, ПК-12
	Итого	2	
6 Конденсаторы	Исследование конденсаторов постоянной емкости	2	ПК-10, ПК-12
	Итого	2	
7 Высокочастотные катушки индуктивности	Исследование высокочастотных катушек индуктивности	2	ПК-10, 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. Зонная энергетическая структура материалов. Основные электрофизические параметры ПМ. Свойства и области применения ПМ в ЭС	3	ПК-10, ПК-12
	Итого	3	
3 Диэлектрики	Поляризация диэлектриков и их классификация. Неполярные и полярные диэлектрики. Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения. Активные диэлектрики, их свойства и области применения.	2	ПК-10, ПК-12
	Итого	2	
4 Магнитные материалы	Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов.	2	ПК-10, ПК-12

Согласована на портале № 15067

	Итого	2	
5 Резисторы	Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов.	5	ПК-10, ПК-12
	Итого	5	
7 Высокочастотные катушки индуктивности	Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ	5	ПК-10, 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, ПК-12	Зачет
	Итого	2		
2 Проводниковые материалы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-10, ПК-12	Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
3 Диэлектрики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-10, ПК-12	Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Магнитные материалы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-10, ПК-12	Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Резисторы	Подготовка к	2	ПК-10,	Зачет, Отчет по

Согласована на портале № 15067

	практическим занятиям, семинарам		ПК-12	лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
6 Конденсаторы	Оформление отчетов по лабораторным работам	2	ПК-10, ПК-12	Зачет, Отчет по лабораторной работе
	Итого	2		
7 Высокочастотные катушки индуктивности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-10, 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
8 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

Согласована на портале № 15067

< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

12.1. Основная литература

1. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие / Солдатова Л. Ю., Кузебных 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 / Кузебных 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 / Кузебных 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 / Кузебных 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 / Кузебных 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. Кузебных Н.И. Перспективная элементная база РЭС и физика функциональных

Согласована на портале № 15067

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

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

Согласована на портале № 15067

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 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.

Согласована на портале № 15067

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.

Согласована на портале № 15067

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 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: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Разработчик:

- Доцент каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15067

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. ; 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	

Согласована на портале № 15067

		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. ;

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	• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; • 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

Согласована на портале № 15067

	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.	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.	окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• 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)	• элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств; о основные параметры	• • оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования	• • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских

Согласована на портале № 15067

	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. ;	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;	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 воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов;
Хорошо (базовый уровень)	● • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности. о конструктивные особенности, основные	● • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС; о исследовать экспериментально	● • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и

	свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации .;	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;	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;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;	• • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; о использовать основные приемы обработки экспериментальных данных ;	• • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; о методами экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов; • • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к

Согласована на портале № 15067

			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	• 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	• 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	• 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.

Согласована на портале № 15067

	конструкторской документации.	результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; • использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. ;	
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• 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)	• • 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	• • 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	• • 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;;

Согласована на портале № 15067

	применения радиокомпонентов в РЭС; кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации. ;	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 ;	
Хорошо (базовый уровень)	• • 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 ;	• • 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 ;	• • 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. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• • конструктивные особенности, основные свойства и области применения радиокомпонентов в РЭС; о кодирование и условные обозначения	• • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики	• • методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности,

Согласована на портале № 15067

	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 магнитожестких 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., Кузебных 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»,

Согласована на портале № 15067

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 / Кузебных 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 / Кузебных 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 / Кузебных 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 / Кузебных 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. Кузебных 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 15067