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

Материалы и компоненты электронных средств

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	70	70	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	38	38	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7490

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 192 от « 27 » 10 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 2015-11-12 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 ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

Профессор каф. КУДР _____ Еханин С. Г.

Согласована на портале № 7490

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств» является обеспечение необходимого уровня компетенций студентов-бакалавров » в разделах:

• материалы электронных средств (ЭС) – диэлектрики, проводниковые и магнитные материалы;

• компоненты - 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 «Материалы и компоненты электронных средств» (Б1.Б.18) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Метрология, стандартизация и технические измерения.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность программного обеспечения, Микропроцессорные электронно-вычислительные средства (ЭВС), Основы конструирования электронных средств, Основы управления техническими системами.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-5 готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

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 электронных компонентов в ЭС; • 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 и представления 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 обработки и представления

Согласована на портале № 7490

экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	70
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	16	16
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	38	38
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	7	7
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	15
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

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	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Вводная часть	2	0	0	1	3	ПК-5
2	Проводниковые материалы	2	7	0	2	11	ПК-5
3	Диэлектрики	2	7	12	15	36	ПК-5
4	Магнитные материалы	2	7	0	3	12	ПК-5
5	Резисторы	3	7	4	9	23	ПК-5
6	Конденсаторы	5	4	0	5	14	ПК-5
7	Высокочастотные катушки индуктивности	2	4	0	3	9	ПК-5
	Итого	18	36	16	38	108	

Согласована на портале № 7490

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	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
5 семестр			
1 Вводная часть	1. Цели, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о радиоматериалах и радиокомпонентах.	2	ПК-5
	Итого	2	
2 Проводниковые материалы	1. Электрическая проводимость. Зонная энергетическая структура материалов. Основные электрофизические параметры ПМ.2. Свойства и области применения ПМ в ЭС	2	ПК-5
	Итого	2	
3 Диэлектрики	1. Поляризация диэлектриков и их классификация. Неполярные и полярные диэлектрики. 2. Основные электрофизические параметры диэлектриков. Пассивные диэлектрики, их свойства и области применения.3. Активные диэлектрики, их свойства и области применения.	2	ПК-5
	Итого	2	
4 Магнитные материалы	1. Классификация, параметры и характеристики магнитных материалов.2. Основные свойства и области применения магнитомягких и магнитожестких материалов	2	ПК-5
	Итого	2	
5 Резисторы	Классификация, условные обозначения и маркировка. Параметры и характеристики. Основные свойства и области применения резисторов.	3	ПК-5
	Итого	3	
6 Конденсаторы	Классификация, условные обозначения и маркировка конденсаторов. Параметры и характеристики.	5	ПК-5

Согласована на портале № 7490

	Основные свойства и области применения конденсаторов.		
	Итого	5	
7 Высокочастотные катушки индуктивности	Классификация и условные обозначения ВКИ. Параметры катушек индуктивности. Основные свойства и области применения ВКИ.	2	ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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 представ-лены 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								
1	Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+
2	Метрология, стандартизация и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1	Безопасность программного обеспечения	+	+	+	+	+	+	+
2	Микропроцессорные электронно-вычислительные средства (ЭВС)	+	+	+	+	+	+	+
3	Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+	+	+	+
4	Основы управления техническими системами	+	+	+	+	+	+	+

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	

Согласована на портале № 7490

ПК-5	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр				
Мозговой штурм	2	1	2	5
Case-study (метод конкретных ситуаций)	4	1	1	6
Работа в команде	2	2	1	5
Итого за семестр:	8	4	4	16
Итого	8	4	4	16

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
5 семестр			
3 Диэлектрики	Исследование температурной зависимости электрической проводимости диэлектриков	4	ПК-5
	Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков	4	
	Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь	4	
	Итого	12	
5 Резисторы	Исследование резисторов постоянного сопротивления	4	ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 7490

Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
5 семестр			
2 Проводниковые материалы	-расчет удельного сопротивления,-тонкие пленки,-благородные металлы,-материалы с высоким удельным сопротивлением.	7	ПК-5
	Итого	7	
3 Диэлектрики	-расчет основных параметров,-типы поляризаций,-СВЧ- применения,-поверхностные токи в изоляторах.	7	ПК-5
	Итого	7	
4 Магнитные материалы	-магнитострикция,-гистерезис,- потери намагничивания.	7	ПК-5
	Итого	7	
5 Резисторы	-расчет переменных и постоянных резисторов,-эквивалентные схемы,-характеристики резисторов по применению.	7	ПК-5
	Итого	7	
6 Конденсаторы	-диэлектрики в конденсаторах, -конструкции конденсаторов,-расчет потерь и параметров конденсаторов при изменении условий эксплуатации.	4	ПК-5
	Итого	4	
7 Высокочастотные катушки индуктивности	-расчет ВКИ,-типы сердечников и применение в ВКИ,-конструкции и надежность ВКИ.	4	ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 7490

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	ч Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
5 семестр				
1 Вводная часть	Проработка лекционного материала	1	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание
	Итого	1		
2 Проводниковые материалы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
3 Диэлектрики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	15		
4 Магнитные материалы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Резисторы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 7490

	Итого	9		
6 Конденсаторы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Высокочастотные катушки индуктивности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Зачет
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
Итого за семестр		38		
Итого		38		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
5 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5	5		10
Домашнее задание	10	10		20
Зачет			50	50
Отчет по лабораторной работе		20		20
Итого максимум за период	15	35	50	100
Нарастающим итогом	15	50	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

Согласована на портале № 7490

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

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

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-методическое пособие и программное обеспечение

1. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатова Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1489, свободный.

2. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания и задания для проведения практических занятий по дисциплине / Солдатова Л. Ю. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1327, свободный.

3. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузебных Н. И. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1245, свободный.

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

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

6. 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: http://edu.tusur.ru/publications/3890, свободный.

7. Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивления диэлектриков: Руководство по лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1312, свободный.

8. Исследование температурной зависимости электрической проводимости твердых диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1314, свободный.

Согласована на портале № 7490

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория 427 ГК ТУСУР:
ПЭВМ (3 шт.). Вольтметры В7-20 (2 шт.), В7-23 (3 шт.).
Генератор сигналов ГСС-05.
Гигаомметр KEW 3123.
Осциллограф RIGOL DS 1042 C, GDS-806S, C1-72, C1-75, C1-76.
Принтер HP LASER JET.
Стационарный измеритель RCL AM-3004 (2 шт.).
Цифровой измеритель АРРА 103 (3 шт.).
Измеритель Е7-11 (3 шт.), Е8-4 (2 шт.).
Тераомметр Е6-13А (2 шт.).

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 7490

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

Материалы и компоненты электронных средств

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:

- доцент каф. КУДР Убайчин А. В.

Зачет: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7490

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-5	готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	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 электронных компонентов в ЭС; • 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

Согласована на портале № 7490

		компонентов; • использовать основные приемы обработки и представления 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 обработки и представления 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-5

ПК-5: готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

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	• оценивать свойства и правильно выбирать в процессе проектирования радиоматериалы и типовые	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности,

Согласована на портале № 7490

	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 электронных компонентов в ЭС; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.	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 и представления экспериментальных данных	устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности; • методами обработки и представления экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе;

Согласована на портале № 7490

	• Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет;	• Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • 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;; • 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 электронных компонентов в ЭС;; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.;	• 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 и представления	• методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;; • методами обработки и представления экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов;

Согласована на портале № 7490

		экспериментальных данных. ;	
Хорошо (базовый уровень)	• кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.; • конструктивные особенности, основные свойства и области применения электронных компонентов в ЭС;; • принципы функционирования, параметры и характеристики, определяющие свойства резисторов, конденсаторов и высокочастотных катушек индуктивности.; • основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;;	• использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. ; • пользоваться технической и справочной литературой, в том числе Интернетом, в поисках необходимой информации о радиоматериалах и современной элементной базе ЭС;; • 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;;	• методами обработки и представления 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;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные электрофизические свойства радиоматериалов и области применения их в радиоэлектронной промышленности;; • кодирование и условные обозначения радиокомпонентов в конструкторской документации.;	• 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;; • исследовать экспериментально свойства радиоматериалов и радиокомпонентов: измерять параметры и снимать характеристики	• методами обработки и представления экспериментальных исследований электрических свойств радиоматериалов и радиокомпонентов.;

Согласована на портале № 7490

		с помощью радиоизмерительной аппаратуры по типовым методикам, проводить анализ полученных результатов, делать выводы о качестве исследуемых материалов и компонентов; ;	

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

- Классификация материалов ЭС?
- Чем обусловлен разброс параметров материалов ЭС?
- Типы связей элементарных частиц ?
- Агрегатное состояние вещества?
- Зонная энергетическая структура проводниковых материалов.
- Физическая сущность электропроводности проводниковых материалов.

3.2 Темы домашних заданий

- Температурная зависимость электрической проводимости диэлектриков
- Влияние влаги на поверхностное и объемное сопротивление диэлектриков
- Температурная зависимость диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь
- Типы резисторов постоянного сопротивления
- Типы конденсаторов постоянной емкости
- Назначение высокочастотных катушек индуктивности

3.3 Темы докладов

- Классификация и условные обозначения ВКИ.
- Активные диэлектрики, их свойства и области применения.
- Поляризация диэлектриков и их классификация

3.4 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

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 фор-мирования 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: http://edu.tusur.ru/publications/2733, свободный.

Согласована на портале № 7490

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. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатова Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1489, свободный.
2. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания и задания для проведения практических занятий по дисциплине / Солдатова Л. Ю. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1327, свободный.
3. Исследование резисторов постоянного сопротивления: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузебных Н. И. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1245, свободный.
4. Исследование конденсаторов постоянной емкости: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Кузебных Н. И. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1246, свободный.
5. Исследование высокочастотных катушек индуктивности: Методические указания по выполнению лабораторной работы / Кузебных Н. И. - 2011. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/341, свободный.
6. 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: http://edu.tusur.ru/publications/3890, свободный.
7. Исследование влияния влаги на поверхностное и объемное сопротивления диэлектриков: Руководство по лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1312, свободный.
8. Исследование температурной зависимости электрической проводимости твердых диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе / Славникова М. М. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1314, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 7490