

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Компоненты и материалы радиоэлектронных средств»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-исследовательский.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий
Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Тверь 20_____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: проф. кафедры РИС

В.К. Кемайкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РИС

« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

С.Ф. Боев

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

подготовить специалистов в области создания и обеспечения функционирования компонентов электронных средств;

ознакомить студентов с существующими типами радиоматериалов и радиокомпонентов.

изучить физических процессов, определяющих функциональные свойства радиоматериалов. подготовка студентов к решению задач, связанных с поиском наиболее рациональных конструкторско-технологических решений при разработке и усовершенствовании РЭА.

Задачи дисциплины:

получение необходимых знаний по физико-химическим и теоретическим основам современной элементной базы радиоэлектронной аппаратуры.

получение необходимых знаний по методам расчета основных параметров и характеристик материалов и компонентов электронных средств.

приобретение навыков экспериментального исследования свойств радиоматериалов и радиокомпонентов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Схемотехника аналоговых электронных устройств» и «Электроника и электронные приборы».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем», «Радионавигационные системы», «Радиолокационные каналы и станции» и других дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.1. Осуществляет поиск и предоставление актуальной информации о состоянии предметной области.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. строение материалов радиоэлектронных средств, некоторые особенности их получения;

31.2. схемотехнические и конструктивные особенности применения компонентов в составе узлов и блоков радиоэлектронных средств;

Уметь:

У1.1. классифицировать материалы радиоэлектронных средств по их характерным свойствам и области применения

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-6. Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторской деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-6.1. Демонстрирует знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторской деятельности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. свойства материалов электронных средств;

32.2. основные проводниковые, диэлектрические и магнитные материалы;

32.3. методы и критерии выбора материала при разработке конкретного электронного устройства.

Уметь:

У2.1. основные качественные и количественные характеристики радиоматериалов различных классов, обеспечивающие возможность их практического применения с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрены
Курсовой проект		не предусмотрены
Расчетно-графические работы		не предусмотрены

Реферат		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических работ		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		23
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Классификация и основные свойства электротехнических материалов	14	2	-	-	12
2	Проводниковые материалы и металлические сплавы. Резисторы	37	5	12	-	20
3	Диэлектрические материалы. Конденсаторы	29	4	8	-	17
4	Магнитные материалы	28	4	10	-	14
Всего на дисциплину		108	15	30	-	63

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Классификация и основные свойства электротехнических материалов»

Электротехнические материалы, классификация электротехнических материалов: проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы. Физико-химические вопросы строения вещества и связь с электрическими и магнитными свойствами материалов. Химические связи. Кристаллы. Дефекты в кристаллах.

МОДУЛЬ 2 «Проводниковые материалы и металлические сплавы. Резисторы»

Проводниковые материалы, их назначение и классификация. Строение металлов, основные электрические свойства металлов. Основные понятия и параметры: тепловая и дрейфовая скорости электронов; подвижность; проводимость; удельное сопротивление. Факторы, влияющие на удельное сопротивление металлических проводниковых материалов: температура, примеси, дефекты кристаллической решетки. Механические и электрические свойства сплавов. Электрофизические свойства тонких металлических пленок. Влияние частоты тока на сопротивление металлов. Применение проводниковых материалов в электронных средствах.

МОДУЛЬ 3 «Диэлектрические материалы. Конденсаторы»

Диэлектрические материалы, их назначение и классификация. Общие сведения о пассивных газообразных, жидких, твердых диэлектрических материалах. Процессы поляризации в диэлектриках. Поляризованность и диэлектрическая проницаемость. Зависимость основных параметров от температуры и частоты. Особенности электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Диэлектрические потери. Виды потерь. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры и частоты. Диэлектрические материалы с особыми свойствами. Спонтанная поляризация. Сегнетоэлектрики. Их основные свойства и область применения. Пьезоэффект. Основные свойства и параметры пьезоэлектриков. Электреты. Применение диэлектрических материалов в электронных средствах.

МОДУЛЬ 4 «Диэлектрические материалы. Конденсаторы»

Величины, характеризующие магнитное поле и магнитные свойства материалов. Виды магнетиков. Магнитомягкие материалы - ферромагнетики: электротехническая сталь, пермаллой и другие сплавы. Магнитодиэлектрики. Ферриты. Магнитотвердые материалы. Характеристики и параметры. Магнитные материалы с особыми свойствами. Магнитострикционные материалы. Цилиндрические магнитные домены. Применение магнитных материалов в электронных средствах.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические работы

Таблица 3. Практические работы и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: рассчитать электрические свойства проводниковых материалов и зависимость удельного сопротивления от температур. Исследовать характеристики резисторов постоянного сопротивления.	Электрические свойства проводниковых материалов. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Правило Маттиссена. Температурный коэффициент сопротивления удельного сопротивления. Влияние частоты напряжения на сопротивление проводников. Электрические свойства сплавов. Закон Нордгейма. Влияние частоты тока на сопротивление металлов. Сопротивление тонких металлических пленок. Резисторы	12
Модуль 3 Цель: изучить поляризацию, поляризованность и диэлектрическую проницаемость. Исследовать температурную зависимости	Поляризация. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости. Зависимость электропроводности	8

электропроводности твердого диэлектрика и характеристики постоянных конденсаторов при разной температуре.	диэлектриков от температуры. Диэлектрические потери. Тангенс угла диэлектрических потерь. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь диэлектриков от температуры. Конденсаторы.	
Модуль 4 Цель: научиться использовать напряженность и индукцию магнитного поля. Исследовать влияния конструктивных и технологических факторов на параметры высокочастотных катушек индуктивности	Напряженность и индукция магнитного поля. Намагниченность. Относительная магнитная проницаемость. Диа- и парамагнетика, ферро- и ферримагнетика. Процессы при намагничивании ферромагнетиков. Характеристики и параметры магнитных материалов.	10

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим работам, к текущему контролю успеваемости и подготовке к зачету.

В рамках дисциплины выполняется 3 практических работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в таблице 5.

Таблица 5. Темы рефератов.

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 2	Правило Маттиссена.
		Электрические свойства сплавов.
2.	Модуль 3	Поляризация

		Конденсаторы
3.	Модуль 4	Намагниченность
		Характеристики и параметры магнитных материалов

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

3. Нефёдцев, Е. В. Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебное пособие / Е. В. Нефёдцев, Н. И. Кузубных, М. Г. Кистенёва. — Москва : ТУСУР, 2022. — 268 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313538> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155315-0)

4. Трухин, М. П. Компьютерное моделирование и проектирование РЭА: системный подход. Часть 1 : учебник для вузов / М. П. Трухин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-8693-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197548> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155314-0)

5. Трухин, М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / М.П. Трухин; под научной редакцией В.Э. Иванова. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-09441-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/492242> . - (ID=145544-0)

6. Солдатова, Л. Ю. Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебно-методическое пособие / Л. Ю. Солдатова. — Москва : ТУСУР, 2012. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10905> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155316-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Никифоров, И. К. Радиоэлектронная и силовая электронная аппаратура. Электромагнитные компоненты и элементы, электромагнитная совместимость, основы магнитоэлектроники : учебное пособие / И. К. Никифоров ; под редакцией Г. П. Свинцова. — Чебоксары : ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-7677-2900-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209528> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155317-0)
2. Никифоров, И. К. Радиоэлектронная и силовая электронная аппаратура. Микро- и наноэлектроника. Материалы, технологии : учебное пособие / И. К. Никифоров ; под редакцией Н. Н. Николаева. — Чебоксары : ЧГУ им. И.Н.

- Ульянова, 2020. — 354 с. — ISBN 978-5-7677-3124-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209531> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155318-0)
3. Никифоров, И. К. Радиоэлектронная и силовая электронная аппаратура. Основы электроники. Электро- и радиотехнические материалы и изделия : учебное пособие / И. К. Никифоров ; под редакцией Г. П. Свинцова. — Чебоксары : ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-7677-2781-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209522> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155319-0)
 4. Электронные компоненты: лабораторный практикум : учебное пособие / В. А. Бахтина, А. А. Левицкий, П. С. Маринушкин, С. И. Трегубов. — Красноярск : СФУ, 2011. — 108 с. — ISBN 978-5-7638-2216-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6028> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155320-0)
 5. Ефимов, И. П. Модели электронных компонентов : учебное пособие / И. П. Ефимов. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 178 с. — ISBN 978-5-9795-1704-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165045> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155321-0)
 6. Электронные компоненты и радиоматериалы : лабораторный практикум / Ю. В. Мощенский, В. М. Мухин, О. В. Беззубикова, Е. С. Кривченко. — 3-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91160.html> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — (ID=155325-0)
 7. Ситникова, С. В. Материалы и компоненты электронной техники : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арефьев. — Самара : ПГУТИ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301187> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155322-0)
 8. Ситникова, С. В. Материалы и компоненты электронной техники : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова, А. С. Арефьев. — Самара : ПГУТИ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301190> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — (ID=155323-0)

9. Ситникова, С. В. Лабораторный практикум по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты»: учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 67 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71849.html> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. – (ID=155324-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Компоненты и материалы радиоэлектронных средств". Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы. Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы : ФГОС 3++ / Каф. Радиотехнические и информационные системы ; сост. В.К. Кемайкин. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/155313> . – (ID=155313-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: Текст : электронный. - URL:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/155313>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Компоненты и материалы радиоэлектронных средств» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается использование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

Перечень заданий дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Что называется резистором?
2. На какие типы делятся резисторы постоянного сопротивления по резистивному материалу?
3. Основные параметры резисторов.

4. Что такое температурный коэффициент сопротивления? Как зависит температурный коэффициент сопротивления от типа резистивного элемента?
5. Что такое поляризация диэлектриков?
6. Назовите виды поляризации диэлектриков.
7. Каков механизм электропроводности в твердых диэлектриках?
8. Что такое собственная и примесная электропроводность твердых диэлектриков?
9. Что такое энергия активации твердых диэлектриков?
10. Что такое сегнетоэлектрики?
11. Что такое температура Кюри?
12. Что такое кривая поляризации?
13. Что такое коэрцитивная сила?
14. Как объяснить зависимость диэлектрической сегнетоэлектриков от температуры?
15. Какие силы участвуют в процессе образования ионной связи?
16. Что такое остаточное удельное сопротивление металла?
17. Для каких диэлектриков характерна ионно-релаксационная поляризация?
18. Что такое дрейфовая скорость электронов в металле?
19. Что такое температурный коэффициент удельного сопротивления?
20. Правило Матиссена.
21. Закон Нордгейма.
22. Что такое глубина проникновения поля в проводник?
23. Что такое диэлектрическая проницаемость?
24. Что такое поляризованность?
25. Что такое поверхностная плотность зарядов на пластинах конденсатора?
26. Что такое поверхностное сопротивление диэлектрика?
27. Что такое объемное сопротивление диэлектрика?
28. Что такое тангенс угла диэлектрических потерь?
29. Что такое удельная мощность потерь в диэлектрике?
30. Что называется резистором?
31. На какие типы делятся резисторы постоянного сопротивления по резистивному материалу?
32. Какими параметрами и характеристиками оцениваются свойства резисторов постоянного сопротивления?
33. Что понимается под номинальной мощностью рассеивания резистора и чем она определяется?
34. Что понимается под температурным коэффициентом изменения сопротивления (ТКС)? От каких параметров резистора и в какой степени он зависит от этих параметров?
35. Что такое собственные шумы резисторов, и чем они обусловлены?
36. Какие системы условных обозначений, маркировки и кодирования типов и параметров резисторов используются в настоящее время?
37. Чем обусловлена электропроводность твердых диэлектриков? Объясните механизм электропроводности.

38. Какова температурная зависимость электропроводности твердых диэлектриков?
39. Что такое энергия активации твердых диэлектриков?
40. В каком соотношении находятся энергия активации собственных и примесных ионов?
41. К какому типу диэлектриков относятся сегнетоэлектрики?
42. Какие процессы происходят в кристалле сегнетоэлектрика при переходе через точку Кюри?
43. Объясните зависимость поляризованности сегнетоэлектриков от напряжённости электрического поля.
44. Объясните зависимость диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков от напряжённости электрического поля.
45. Что такое коэрцитивная сила?
46. Объясните зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, если измерения произведены в слабых электрических полях. Как изменится эта зависимость, если измерения провести в сильных электрических полях?
47. В чем заключается принцип функционирования конденсатора?
48. Какие типы диэлектриков используются для реализации конденсаторов?
49. В чем основные отличия полярных и неполярных диэлектриков?
50. На какие типы делятся конденсаторы постоянной емкости по типу диэлектрика?
51. Какими параметрами оцениваются свойства конденсаторов постоянной емкости?
52. Как зависит емкость от геометрических параметров конденсатора и от свойств диэлектрика?
53. Что понимается под температурным коэффициентом изменения емкости (ТКЕ)? Как и от каких параметров конденсатора он зависит?
54. Как маркируются конденсаторы постоянной емкости? Какие способы кодировки используются для маркировки конденсаторов постоянной емкости?
55. Какова физическая сущность индуктивности катушки?
56. Какими геометрическими параметрами и свойствами материалов определяется индуктивность катушки?

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 балл.

Базовый уровень – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 15.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты трех практических работ.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам очной формы обучения на курсовую работу выдается на 5...6 неделе семестра, заочной формы обучения – на установочной сессии.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и
комплексы

Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Компоненты и материалы радиоэлектронных средств»

Семестр 8

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №_1__

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:

Какая величина определяет деление магнитных материалов на магнитомягкие и магнитотвердые?

индукция насыщения;

остаточная индукция;

коэрцитивная сила;

произведение индукции насыщения на коэрцитивную силу;

отношение индукции насыщения к коэрцитивной силе.

2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:

Какими геометрическими параметрами и свойствами материалов определяется индуктивность катушки?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Сопrotивление провода при температуре $T = 323$ К составляет 270 Ом, а при температуре $T = 370$ К достигает 320 Ом. Найти температурный коэффициент материала и номинальное сопротивление провода при температуре 293 К. Из какого материала изготовлен провод?

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: проф. кафедры РИС _____ В.К. Кемайкин

Заведующий кафедрой РИС _____ С.Ф. Боев