

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 15.02.2021 10:07:38
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ»

Направление	11.03.03 Конструирование и технология
подготовки	электронных средств
Профиль подготовки	Технология электронных средств
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Форма обучения	3 сем
Трудоемкость, кред.	3
Объем учебных занятий в часах	108
- аудиторные занятия:	48
- лекций	24
- практических	24
- лабораторных	
В форме практической подготовки	
- самостоятельная работа	60
Форма отчётности – зачет	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Электрорадиоматериалы» направлена на получение профессиональных компетенций, связанных с изучением основ физической сущности явлений в различных электрорадиоматериалах при их взаимодействии с электрическим и магнитным полями. Изучение параметров, характеризующих свойства материалов, зависимости этих параметров от различных факторов и режимов эксплуатации. Рассматриваются примеры веществ, применяемых в различных областях электротехники.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основ физической сущности явлений в различных электрорадиоматериалах при их взаимодействии с электрическим и магнитным полями. Изучение параметров, характеризующих свойства материалов, зависимости этих параметров от различных факторов и режимов эксплуатации. Рассматриваются примеры веществ, применяемых в различных областях электротехники.

Задачи дисциплины:

Данная дисциплина позволяет обучающимся правильно подбирать радиокомпоненты в зависимости от условий эксплуатации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы «Технология электронных средств» по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин: физика, высшая математика.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и

практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Электрорадиоматериалы» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК5	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией, соблюдая требования безопасности и экологичности
ПК4.3	Способен проводить разработку технологических маршрутов по трассировке коммутационных плат изделий

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК5	3-ПК-5 У-ПК-5 В-ПК-5	Знать: отраслевые нормативные требования к разработке технических заданий Уметь: оформлять технические задания на детали, сборочные единицы и систему в целом Владеть: навыками разработки технических заданий на отдельные блоки и систему в целом
ПК4.3	3-ПК-4.3 У-ПК-4.3 В-ПК-4.3	Знать: правила проектирования элементов и сложных узлов электронной аппаратуры Уметь: проводить анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий «система в корпусе»

		Владеть: навыками по оформлению технической и Технологической документации по технологии изготовления трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»
--	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B17	Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- лабораторные работы – совместная деятельность малых групп студентов (до 3-х человек), которая дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование у студента чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия
- выявление путей решения поставленных задач, поиск нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении конструкторских задач;
- развитие навыков анализа различных сторон конструкторской деятельности направленной на получение экономически выгодных решений;
- формирование у студента ответственности за принятие решений;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практическая	Самостоятельная работа			
3 семестр								
1	Диэлектрики и полупроводниковые материалы	1-11	12	12	30	Оп (2 нед. – 15 б), Оп (9 нед. – 15 б), КР1 (8 нед. – 10 б)	КИ(9 нед.)	40
2	Проводниковые и магнитные материалы	12-17	12	12	30	Оп (13 нед. – 10 б), Оп (16 нед. – 10 б.), КР2 (15 нед. – 10 б.)	КИ (18 нед.)	30
3	Зачет							30
	Всего		24	24	60			100

Наименование тем и содержание лекционных занятий

Раздел 1.

Тема 1. Введение.

Предмет курса «Электрорадиоматериалы» (ЭРМ), основные сведения об ЭРМ. Агрегатное состояние веществ и виды связи. Поведение различных веществ в электрическом и магнитном полях.

Тема 2. Диэлектрики.

Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Основные виды и механизмы поляризации. Конденсатор со сложным диэлектриком. Электропроводность диэлектриков. Общие сведения (виды токов через диэлектрик, удельная электропроводимость). Электропроводность газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Поверхностная электропроводность. Диэлектрические потери. Механизмы диэлектрических потерь. Потери в газообразных, жидких и твердых диэлектриках. Пробой диэлектриков. Общая характеристика

явления пробоя. Лавинный и лавинно-стримерный механизмы пробоя газообразных диэлектриков. Пробой жидких и твердых диэлектриков. Механические, термические и химические свойства диэлектриков. Статические и динамические нагрузки. Нагревостойкость. Холодостойкость. Термоудары. Теплопроводность. Теплоемкость. Тепловое расширение. Гигроскопичность. Влажность материала. Влажнопроницаемость. Растворимость. Химостойкость. Радиационная стойкость. Светостойкость. Различные диэлектрики и электроизоляционные материалы. Газообразные диэлектрики. Электроизоляционные масла. Органические полимеры. Лаки и компаунды. Волокнистые материалы. Пластические массы. Стекла и керамика. Слюда. Асбест.

Тема 3. Полупроводниковые материалы.

Основные сведения о полупроводниках. Элементы зонной теории твердого тела. Классификация полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. Работа выхода. Контакт металл-полупроводник. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Поглощение света. Фотопроводимость и люминесценция.

Раздел 2.

Тема 4. Проводниковые материалы.

Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Теплопроводность. Термо-ЭДС. Температурный коэффициент линейного расширения. Металлы высокой проводимости. Медь. Алюминий. Железо. Сверхпроводники и криопроводники. Разные металлы. Вольфрам. Молибден. Благородные металлы. Различные проводниковые сплавы, припой и флюсы. Сплавы высокого сопротивления. Сплавы для термопар. Тензометрические сплавы. Неметаллические проводниковые материалы. Электроугольные изделия. Проводящие и резистивные пасты.

Тема 5. Магнитные материалы.

Классификация магнитных материалов. Основные типы магнитного состояния веществ. Ферро- и ферримагнетики. Классификация магнитных материалов. Магнитные характеристики. Петля гистерезиса. Магнитная проницаемость. Намагничивание переменным полем. Влияние воздушного зазора. Магнитомягкие материалы. Требования к магнитомягким материалам. Примеры магнитомягких материалов. Магнитотвердые материалы. Классификация и требования. Примеры магнитотвердых материалов.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционные занятия: лекции, практические занятия.

Практические занятия проводятся в форме решения задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются опрос и контрольная работа по пройденным темам. Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Электрорадиоматериалы».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В конце освоения дисциплины проводится **зачет**, где студенту предлагается ответить на три вопроса. Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Электрорадиоматериалы».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 239 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72057.html>

2. Орликов Л.Н. Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орликов Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13990>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Толмачев, В. В. Физические основы электроники [Электронный ресурс] / В. В. Толмачев, Ф. В. Скрипник. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт

компьютерных исследований, 2011. — 496 с. — 978-5-93972-889-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16656.html>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный)

Компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств» профиля подготовки бакалавров «Технология электронных средств».

Автор: А.А. Романова