

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по ОД



А.А.Панфилов

« 27 »

2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия радиоматериалов»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профили подготовки: «Радиотехника», «Радиофизика»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость (зач.ед./час.)	Лекций (час.)	Практ. занятий (час.)	Лаборат. работ, час.	СРС (час.)	Форма про- межуточно- го контроля (экз./зачет)
3	3/108	18	18	-	72	Зачет
Итого	3/108	18	18	-	72	Зачет

Владимир, 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Химия радиоматериалов» являются: помочь студенту в овладении физико-химическими и электрофизическими основами электрорадиоматериаловедения, в умении выбрать и применить материалы, рассчитать конструкцию и надежность изоляции. Студенты должны знать специальные разделы химии о составе, структуре и свойстве молекул, общих свойствах и методах получения полимеров, их переработке в электроматериалы и изделия. Студенты должны понимать природу и особенности основных групп материалов; знать физический смысл параметров материалов; понимать язык справочников и ГОСТов; уметь сделать выбор наиболее эффективного материала. Студенты должны получить подготовку в различных сферах своей будущей деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;
- сервисно-эксплуатационной.

Развитие таких областей науки и техники, как радиоастрономия, микроэлектроника, радиоспектроскопия, радиолокация, радиофизика, кибернетика, биоэлектроника, медицинская электроника, связь, поставили сложные задачи перед электрорадиоматериаловедением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия радиоматериалов» (Б1.В.ОД.2) относится к обязательным дисциплинам вариативной части

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс «Химия радиоматериалов» основывается на знаниях «Химии», «Физики», «Физических основ электроники», «Электроники». Полученные знания могут быть использованы при изучении дисциплин: «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Методы и устройства передачи сигналов», «Методы и устройства приема сигналов», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», при прохождении практики, в дипломном проектировании и в последующей практической деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

3.1. Знать:

-основы философских знаний, необходимых для формирования мировоззренческой позиции, способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук (ОК-1);

- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие при этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации (ОПК-3)
- физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения, физико-химические и электрофизические основы электрорадиоматериаловедения (ПК-3);

3.2. Уметь:

- выбрать и применить материалы, рассчитать конструкцию и надежность изделия, организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования и определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам, понимать язык справочников и ГОСТов, уметь сделать выбор наиболее эффективного материала. (ПК-28);
- применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики и использовать основные приемы обработки экспериментальных данных (ПК-17);
- разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15);
- осуществлять поиск и устранение неисправностей (ПК-31);

3.2. Владеть:

- навыками сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов и практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств (ПК-8);
- способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов и навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям (ПК-18).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 час) в 3 семестре.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль	СРС	КП / КР			
1	Введение. Значение курса. Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева и его применение. Теория химической связи и структура молекул.	3	1,2	2		2				8		1/25	
2	Классификация электротехнических материалов и требования к ним.	3	3,4	2		2				8		1/25	
3	Понятие о ВМС и процессах полимеризации и поликонденсации. Физико-химические, механические и электрические свойства полимеров. Классификация полимеров	3	5,6	2		2				8		1/25	Рейтинг-контроль №1
4	Физика диэлектриков. Понятие электроизоляционного материала. Электрическая поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков, электро-	3	7,8	2		2				8		1/25	

	проводность диэлектриков, электрические потери, пробы диэлектриков. Физико-механические и химические свойства диэлектриков.										
5	Органические и кремнийорганические полимерные материалы. Неорганические диэлектрики.	3	9, 10	2		2		8		1/25	
6	Химические элементы – полупроводники. Полупроводниковые соединения типа A ^{III} B ^V .	3	11, 12	2		2		8		1/25	Рейтинг-контроль №2
7	Материалы высокой проводимости и высоконагревостойкие металлы. Благородные металлы. Сплавы сопротивления. Контактные сплавы. Неметаллические проводящие материалы. Криосверхпроводники. Наноматериалы в электронной технике.	3	13, 14	2		2		8		1/25	
8	Общие свойства магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Ферриты.	3	15, 16	2		2		8		1/25	
9	Экологические аспекты использования химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратной связи.	3	17, 18	2				8		1/50	Рейтинг-контроль №3
Всего				18		18		72		9/25	Зачёт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы.

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к следующей лекции, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы – изучение литературы по рекомендованным

источникам и конспекту лекций.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 15 до 25 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

5.4. Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса «Радиоматериалов и радиокомпонентов» предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, выступления и лекции специалистов, в частности:

- доктора физико-математических наук, профессора, зав. кафедрой теоретической физики В.Г. Рау;
- доктора технических наук, профессора, зав. кафедрой МЭИ (г. Москва) В.Г. Карташева.

5.4. Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Вопросы на зачет

1. Периодический закон Д.И.Менделеева и его применение.
2. Теория химической связи и структура молекул.
3. Агрегатные состояния вещества.
4. Классификация электротехнических материалов.
5. Требования к электротехническим материалам.
6. Понятие о высококомолекулярных соединениях (ВМС) и процессах полимеризации и поликонденсации.
7. Физико-химические, механические и электротехнические свойства полимеров.
8. Аморфное и кристаллическое строение полимеров.
9. Классификация полимеров. Смолы и пластмассы.
10. Методы переработки полимерных материалов в изделия.
11. Электротехнические материалы.
12. Электрическая поляризация диэлектриков.
13. Диэлектрическая проницаемость газов, твердых и жидких диэлектриков.
14. Электропроводимость диэлектриков.
15. Диэлектрические потери.
16. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества.
17. Пробой диэлектриков.
18. Физико-механические и химические свойства диэлектриков.
19. Электроизоляционные материалы.
20. Жидкие диэлектрики.
21. Фторопласты.
22. Пропилен. Полиизобутилен. Полистирол.
23. Полихлорвинил. Поливинил ацетат. Полиметилметакрилат.
24. Термореактивные синтетические смолы.
25. Слоистые пластики.
26. Полиамидные волокна.

27. Полиимиды.
28. Кремнийорганические полимерные материалы.
29. Волокнистые материалы
30. Лаки и компаунды.
31. Клеи и склеивание.
32. Неорганические диэлектрики. Керамики.
33. Стекла. Ситаллы. Стеклоэмали.
34. Слюдяные электроизоляционные материалы.
35. Электреты.
36. Полупроводниковые материалы.
37. Кремний и германий.
38. Полупроводниковые химические соединения A^3B^5 .
39. Материалы высокой проводимости.
40. Высокотемпературостойкие материалы.
41. Благородные металлы.
42. Сплавы сопротивления. Контактные сплавы.
43. Неметаллические проводящие материалы.
44. Криопроводники.
45. Сверхпроводники.
46. Наноматериалы для электронной техники.
47. Классификация веществ по магнитным свойствам.
48. Основные свойства и параметры магнитных материалов.
49. Виды магнитных материалов.
50. Экологические аспекты использования химических процессов в технологии радиоматериалов.

6.2. Вопросы по рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль 1

1. Периодический закон Д.И. Менделеева и его применение.
2. Теория химической связи и структуры молекул.
3. Полярность молекул.
4. Понятие о ВМС и процессах полимеризации и поликонденсации.
5. Свойства и классификации полимеров.
6. Электрическая полимеризация диэлектриков.
7. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков.
8. Электропроводность диэлектриков. Пробой.
9. Виды пробоев.
10. Поверхностная и объемная проводимость.

Рейтинг-контроль 2.

1. Физико-механические и химические свойства диэлектриков.
2. Электроизоляционные материалы. Неорганические диэлектрики.
3. Химические элементы-полупроводники.
4. Полупроводниковые химические соединения типа A^3B^5 .
5. Материалы высокой проводимости.
6. Высокотемпературостойкие металлы.
7. Благородные, щелочные, щелочноземельные металлы.
8. Контактные материалы.
9. Керметы.

Рейтинг-контроль 3.

1. Сплавы сопротивления, контактные сплавы.
2. Крио- и сверхпроводники.
3. Наноматериалы в электронике.

4. Общие свойства магнитных материалов.
5. Магнитомягкие материалы.
6. Магнитодиэлектрики.
7. Карбонильное железо и электротехническая сталь.
8. Ферриты.
9. Магнитотвердые материалы.
10. Перспективы и направления развития электротехнических и радиотехнических материалов.
11. Материалы функциональной электроники.

6.3 Задания для СРС (Подготовить развернутые сообщения по следующим вопросам)

1. От каких факторов зависят свойства материала?
2. В результате влияния различных факторов на свойства материалов возникает проблема их стабильности. Каков характер изменения свойств материалов?
3. Что такое старение радиоматериалов?
4. как на свойства радиоматериалов влияют загрязнения и примеси? Какая разница между понятием «загрязнение» и «примесь»?
5. какими способами можно менять структуру материала?
6. Существуют ли идеальные кристаллы и чем от них отличаются реальные кристаллы?
7. Как связаны свойства материалов с их кристаллической структурой?
8. Что такое «полиморфизм»?
9. Какова структура пластических масс и как с ней связаны их свойства?
10. Как в развитии радиотехнических материалов проявляется общее направление микроминиатюризации?
11. Какие материалы способны проводить электрический ток, и какие радиотехнические материалы относятся к проводникам?
12. Какие свойства проводников являются главными?
13. Как происходит перенос зарядов в металлических проводах?
14. От каких факторов зависит удельная проводимость металлических проводников?
15. Что такое «сверхпроводимость»?
16. Каковы возможности использования сверхпроводников в радиоэлектронике?
17. Когда в радиотехнике необходим металл с минимальным ТКЛР?
18. Что такое контактолы и керметы?
19. Объяснить основные отличия между проводниками, полупроводниками и диэлектриками с позиций зонной теории проводимости?
20. Объяснить наличие движения электронов при абсолютном нуле температуры с позиций квантовой теории.
21. Сравнительные характеристики групп проводящих материалов.
22. Какие свойства материалов с позиций квантовой теории позволяют отнести их к донорам или акцепторам?
23. Как и в какой форме используется углерод в радиоэлектронике?
24. Какие материалы и почему используются для изготовления резисторов?
25. С каких точек зрения можно охарактеризовать полупроводниковые материалы?
26. Охарактеризовать различия свойств собственных и примесных свободных зарядов в полупроводниках?
27. Описать причины, почему подвижность «дырок» в полупроводниках ниже, чем подвижность электронов.
28. Главные технологические проблемы при изготовлении полупроводников.
29. Какие показатели свойств диэлектрических материалов являются важнейшими?
30. Свойства различных механизмов поляризации в диэлектриках.
31. Причины разницы в свойствах полярных и неполярных диэлектриков.

33. Методы определения относительной диэлектрической проницаемости диэлектриков.
34. В каких диэлектриках значение относительной диэлектрической проницаемости зависит от приложенного напряжения и как используются такие диэлектрики?

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература (Библиотека ВлГУ)

1. Пасынков В.В. Материалы электронной техники.- СПб., М., Краснодар.: Лань, 2014.-367 стр.
2. Таиров Ю.М., Цветков В.Ф. Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов.- СПб.: Лань, 2012.
3. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков.- М.: Металлургия, 2014.
4. Справочник по электротехническим материалам/ Под ред. Ю.В.Корицкого, В.В.Пасынкова, Б.М.Тареева, в 3 т.- М.: Энергоатомиздат, 2013. т.1; 2011, т.2; 2012, т.3.;2013.
5. Ормонт Б.Ф. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников/ Под ред. В.М.Глазова.- М.: Высшая школа, 2012.

7.2. Дополнительная литература

1. Андреев В.М., Бронгулеева М.Н., Дацко С.Н., Яманова Л.В. Материалы микроэлектронной техники/ Под редакцией Андреева В.М. – М.: «Радио и связь» - 2014.- 350стр.
2. Богородский Н.П. и др. Электротехнические материалы.- Л.: Энергия – 2015.
3. Электротехнические и конструкционные материалы/Под ред. В.А. Филикова. – М.:Высшая школа.- 2016.

7.3. Отечественные журналы

- Радиотехника и электроника.

7.4 Реферативные журналы

- Электроника.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 15 до 30 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (305-3);

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС Полушин П.А. Полушин П.А.

Рецензент: Богданов А.Ф. Богданов А.Ф.

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС
Протокол № 23 от 26.06.18
Заведующий кафедрой РТ и РС Никитин О.Р. Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления
Протокол № 10 от 27.06.18 года
Председатель комиссии Никитин О.Р.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 19/20 учебный год
Протокол заседания кафедры № 18 от 26.06.18 года
Заведующий кафедрой Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на 20/21 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 21.06.20 года
Заведующий кафедрой Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____