

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



«УТВЕРЖДАЮ»  
 Проректор  
 по учебно-методической работе  
 А.А.Панфилов  
 04 \_\_\_\_\_ 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"Химия радиоматериалов "**

Направление подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профили / программа подготовки: \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная ускоренная

Семестр	Трудоем- кость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма контроля (экз./зачет)
4	3/108	4	4	-	100	Зачет
<b>Итого</b>	3/108	4	4	-	100	Зачет

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Химия радиоматериалов" являются:

1. Подготовка в области знания основных свойств химических веществ, используемых при создании элементов и компонентов радиоэлектронной аппаратуры.
2. Ознакомление с основами применения современной элементной базы и перспективами ее развития.
3. Подготовка в области радиотехники для разных сфер экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Физические основы электроники" относится к вариативной части обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.2):

### *Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Курс "Химия радиоматериалов" основывается на знании "Физики" и «Физических основ электроники», студент должен обладать знаниями и умениями, относящимися к этим дисциплинам, а также к школьному курсу физики.

Полученные знания могут быть использованы при дипломном проектировании, при изучении дисциплин «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Методы и устройства передачи сигналов», «Методы и устройства приема сигналов», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», при прохождении практик, а также в процессе разработки и проектирования радиоаппаратуры.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате обучения студент должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 3.1. Знать:

- основные химические понятия и законы применительно к целям построения и использования в радиотехнических элементах и компонентах

### 3.2. Уметь:

- применять химические и физические законы для решения практических задач и для разработки новой радиотехнической элементной базы;

### 3.2. Владеть:

- анализа свойств и параметров материалов, применяемых в радиотехники, их экспериментальных исследований, выбора технических средств и обработки результатов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: "Химия радиоматериалов"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ 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	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1.	Введение. Значение и место курса. Основные понятия и термины. Историческая справка.	4	1							5		
2	Периодический закон Менделеева и его применение	4	2							10		
3	Основные свойства вещества	4	3							10		
4.	Классификация материалов. Виды химических связей. Зонная теория строения твердого тела и свойства материалов на ее основе.	4	4							10		
5.	Проводниковые материалы и их общие свойства	4	5	2						10		2/100
6.	Группы проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости. Высокотемпературостойкие материалы. Сплавы сопротивления. Припой и флюсы. Неметаллические и композиционные проводящие материалы.	4	6,7							10		
7.	Полупроводниковые материалы и их свойства. Физические процессы в полупроводниках. Виды проводимости (собственная и примесная проводимость).	4	8, 9	2						10		
8.	Особенности отдельных полупроводниковых материалов.	4	10, 11							10		
9.	Диэлектрики и их свойства. Физические процессы в диэлектриках.	4	12, 13			4				10		2/50
10	Диэлектрические материалы, используемые в радиоэлектронике.	4	14,							10		

	нике. Материалы с малыми и с повышенными диэлектрическими потерями.		15										
11	Магнитные материалы, используемые в радиоэлектронике. Слабомагнитные и сильномагнитные материалы. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Индуктивные элементы, их параметры, типы и свойства.	4	16, 17						5				
Всего			4			4			100		4/50		зачет

## 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: (лабораторные работы, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 4 час занятий.

### 5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, 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 10 до 20 слайдов по каждой лекции.

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

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

## 6.1. Вопросы к зачету.

1. Классификация материалов электронной техники
2. Виды химической связи
3. Особенности строения твердых тел
4. Зонная теория строения твердого тела
5. Зонные диаграммы для проводников и диэлектриков
6. Общие свойства проводников
7. Материалы высокой проводимости
8. Высокотемпературостойкие материалы и благородные металлы
9. Сплавы сопротивления
10. Припой и флюсы
11. Неметаллические проводящие материалы
12. Композиционные проводящие материалы
13. Физические процессы в полупроводниках
14. Доноры и акцепторы
15. Полупроводниковые материалы
16. Методы получения полупроводниковых материалов
17. Полупроводниковые соединения типов  $A^{III}B^{VI}$  и  $A^{II}B^{VI}$
18. Физические процессы в диэлектриках и виды поляризации
19. Параметры диэлектриков
20. Виды диэлектрических потерь
21. Пробой диэлектрика
22. Классификация диэлектрических материалов для радиоэлектронной аппаратуры
23. Газообразные и жидкие диэлектрики
24. Виды твердых диэлектриков (с характеристиками)

## 6.2. 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 проводниках?
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?

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Юзова, В. А. Материалы и компоненты электронных средств [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. А. Юзова, О. В. Семенова, П. А. Харлашин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-2496-4 : <http://znanium.com>
2. Материаловедение и технологии электроники: Учебное пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 427 с. – ISBN 978-5-16-008966-9 : <http://znanium.com>
3. Томилин, В. И. Физическое материаловедение. Ч. 1. Пассивные диэлектрики [Электронный ресурс] : учеб. пособие в 2 ч. / В. И. Томилин, Н. П. Томилина, В. А. Бахтина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 280 с. - ISBN 978-5-7638-2510-7. :<http://znanium.com>

### **Дополнительная литература.**

1. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.: - ISBN 978-5-16-006899-2 : [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
2. Мешковский И.К., Новиков А.Ф. Химия радиоматериалов – СПб. –НИУ ИТМО, 2014. \_ 208с – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
3. Материалы приборостроения/Э.Р.Галимов и др.- М.: Колосс, 2010. – 284с. - /ISBN9785953207430 <http://www.studentlibrary.ru/book>

### **Отечественные журналы:**

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;

### **Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

### **Зарубежные журналы:**

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 15 до 20 слайдов по каждой лекции);

- оборудование специализированной лаборатории (305-3);

**Примечания:**

1. Общее число подготовленных слайдов более 100, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

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

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н. А.Е. Богданов А.Е.Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 13 от 6.04.15

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 7.04.15 года

Председатель комиссии Никитин О.Р. Никитин О.Р.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 6 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой Никитин О.Р. О.Р.Никитин

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 6 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой Никитин О.Р. О.Р.Никитин

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_