

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.19 Радиоматериалы и радиокомпоненты

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль)

11.03.01 Радиотехника

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кандидат технических наук, доцент, Юзова В.А

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты» отнесена к базовой части профессионального цикла дисциплин. Ее положения и выводы имеют как самостоятельное значение, так и используются в других дисциплинах профессиональной специализации, предусмотренных учебными планами.

Целью изучения дисциплины является:

ознакомление студентов с существующими типами радиоматериалов и радиокомпонентов;

изучение физических процессов, определяющих функциональные свойства радиоматериалов;

изучение влияния свойств радиоматериалов на эксплуатационные характеристики радиокомпонентов, изготовленных на их основе;

подготовка студентов к решению задач, связанных с поиском наиболее рациональных конструкторско-технологических решений при разработке и усовершенствовании РЭА.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей курса «Радиоматериалы и радиокомпоненты» является обучение студентов современным радиоматериалам и радиокомпонентам, используемым при разработках в приборостроении.

К задачам изучения дисциплины относятся:

формирование понятий и представлений физики конденсированного состояния вещества;

формирование представлений о свойствах конденсированных веществ, различиях металлического и неметаллического состояний, фазовых переходов между ними, структурной чувствительности свойств;

формирование понятий о методах экспериментального исследования конденсированных веществ;

формирование представлений об основных качественных и количественных характеристиках радиоматериалов различных классов, обеспечивающие возможность их практического применения.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>	
ОПК-2.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований системы стандартизации и сертификации Самостоятельно применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

сертификации	Самостоятельно применять системы стандартизации и сертификации основными методами и средствами проведения экспериментальных исследований системами стандартизации и сертификации
ОПК-2.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	способы проведения экспериментальных исследований основные измерительные средства самостоятельно проводить экспериментальные исследования способами проведения экспериментальных исследований
ОПК-2.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	способы представления экспериментальных данных методы обработки экспериментальных данных принцип действия измерительных приборов представлять экспериментальные данные обрабатывать экспериментальные данные методами оценивания погрешностей результатов измерений умениями пользоваться измерительной техникой
<b>ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>	
ОПК-3.1: Применяет современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате	современные методы поиска, обработки и анализа требуемой информации форматы представления информации самостоятельно осуществлять поиск, обработку и анализ требуемой информации методами поиска, обработки и анализа требуемой информации
ОПК-3.2: Решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	современные методы автоматизации обработки результатов измерений применять современные методы автоматизации обработки результатов измерений современными методами автоматизации обработки результатов измерений
ОПК-3.3: Соблюдает требования информационной безопасности	современные методы информационной безопасности пользоваться современными методами информационной безопасности современными методами информационной безопасности

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина реализуется с применением электронного обучения (ЭО) и элементов ДОТ в части выполнения виртуальных лабораторных работ и возможности самостоятельного

изучения теоретической части дисциплины и выполнения расчетного задания.

URL-адрес электронного обучающего курса «Радиоматериалы и радиокомпоненты (универсальный курс)» по дисциплине

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2770>

Лабораторные занятия проводятся с использованием ЭОК) с размещением результатов исследования и отчетов по работе в компоненте ЭОК «Лабораторные работы» .

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1.</b>											
		1. Проводящие и резистивные радиоматериалы	12								
		2. Диэлектрические радиоматериалы	12								
		3. Полупроводниковые радиоматериалы	4								
		4. Радиоматериалы с магнитными свойствами	4								
		5. Радиокомпоненты	4								
		6. Расчет примеси в германии методом лигатур			4						
		7. Активные и пассивные радиокомпоненты. Выступление с докладом на тему реферата.			14						
		8. Исследование электрических свойств проводниковых материалов					6				
		9. Исследование электрического пробоя в тонкопленочных диэлектрических материалах					4				
		10. Исследование диэлектрических потерь					4				

11. Исследование удельного сопротивления полупроводниковых материалов					4			
12.							36	
13.								
Всего	36		18		18		36	



## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Солнцев Ю. П. Материаловедение: учебник для вузов обучающихся по металлургическим, машиностроительным и общетехническим специальностям(Санкт-Петербург: Химиздат).
2. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Питер).
3. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Питер).
4. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов(Москва: Высшая школа).
5. Аксенов А. И., Нефедов А. В. Резисторы, конденсаторы. Провода, припои, флюсы: резисторы постоянные; резисторы переменные регулировочные; резисторы переменные подстроечные; варисторы; терморезисторы; конденсаторы; провода, припои, флюсы; зарубеж. резисторы и конденсаторы(Москва: СОЛОН-□).
6. Садченков Д.А. Маркировка радиодеталей отечественных и зарубежных: Справ. пособие(Москва: СОЛОН-□).
7. Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Солнцев Ю. П. Нанотехнологии и специальные материалы: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Химиздат).
8. Юзова В. А., Семенова О. В., Харлашин П. А. Материалы и компоненты электронных средств: учеб. пособие для студентов спец. 210200 "Проектирование и технология электронных средств", 210100 "Электроника и микроэлектроника"(Красноярск: СФУ).
9. Ястребов А. С., Волокобинский М. Ю., Сотенко А. С. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты: учебник для студентов вузов по спец. "Электроника и микроэлектроника", "Радиотехника", "Телекоммуникации"(Москва: Академия).
10. Юзова В. А. Материалы и элементы электронной техники: учеб.-метод. пособие для самост. работы по напр. 210100.62 «Электроника и наноэлектроника»(Красноярск: СФУ).
11. Юзова В. А., Семенова О. В., Харлашин П. А. Материалы и компоненты электронных средств: лабораторный практикум(Красноярск: СФУ).
12. Юзова В.А. Конструкторское и технологическое обеспечение производства ЭВМ. Основы конструирования и технологии производства РЭС (Модули первого структурного уровня): метод. указания к выполнению контрольных работ, конструкторского практикума, расчетно-графического задания для студентов спец. -210000 -"Электронная техника, радиотехника и связь"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office 2003 или выше
2. Антивирусная программа Kaspersky
3. Антивирусная программа NOD32
4. Архиваторы: WinRAR 3.71 или WinZip
5. Microsoft Office Visio 2007
6. ABBYY Lingvo 12
7. ABBYY Fine Reader
8. Adobe Acrobat
9. MathType
10. ACDSsee
11. Adobe Acrobat 9
12. Microsoft Office Power Point
13. WinDjView / MacDjView

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Зарубежные:
2. — edX
3. Проект Массачусетского технологического института и Гарвардского университета, разработанный для интерактивного онлайн-обучения по таким предметам высшего образования, как юриспруденция, история, естественные науки, инженерное дело, бизнес, гуманитарные науки, информатика, медицина, искусственный интеллект.
4. — TED
5. Избранные лекции с ежегодных конференций некоммерческого фонда TED (Technology Entertainment Design). Темы лекций разнообразны: наука, искусство, дизайн, политика, культура, бизнес, глобальные проблемы, технологии и развлечения.
6. — Khan Academy
7. Учебные курсы по различным областям науки. Курсы включают видеолекции и задания для самопроверки.
8. — Coursera
9. Учебные курсы, включающие видеолекции с субтитрами, текстовые конспекты лекций, домашние задания, тесты и итоговые экзамены.
10. — Academic Earth
11. Каталог учебных курсов и видеолекций ведущих университетов мира.

12. — YouTube EDU
13. Образовательный портал на YouTube. Короткие уроки лучших преподавателей со всего мира, курсы лекций ведущих университетов, материалы для повышения квалификации и вдохновляющие видео от известных людей.
14. — VideoLectures.net
15. Большой архив видеолекций по различным областям науки выдающихся учёных с научных конференций, летних научных школ, семинаров и других научных мероприятий.
16. — Education Portal
17. Учебные курсы в видеоформате по таким областям, как бизнес, математика, английский язык, естественные и гуманитарные науки. Каждый урок включает десятиминутное видео и тест.
18. — Udacity
19. Небольшое количество качественных и популярных курсов, в основном по математике и компьютерным наукам. Формат: видеолекции на английском языке с субтитрами в сочетании со встроенными тестами и последующими домашними работами.
20. — OCW Consortium
21. Каталог открытых учебных курсов университетов мира, входящих в консорциум OpenCourseWare (OCW). Только Массачусетским технологическим институтом представлено более 2 000 курсов, которые включают планы курсов, конспекты лекций, видеолекции, домашние задания, экзаменационные вопросы.
22. Российские:
23. — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»
24. Несколько сотен учебных курсов по тематикам компьютерных наук, информационных технологий, математике, физике, экономике, менеджменту и другим областям современных знаний.
25. — Единое окно доступа к образовательным ресурсам
26. Каталог образовательных интернет-ресурсов и электронная библиотека полнотекстовых учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.
27. — UniverTV.ru
28. Образовательный портал с видеозаписями лекций ведущих российских и зарубежных вузов. На сайте собраны видео по психологии, истории, философии, биологии, физике, экономике и другим наукам. Большинство видеороликов снабжены сопроводительными материалами — слайдами, стенограммами, подробными описаниями.
29. — Lektorium.TV
30. Видеолекции лучших лекторов ведущих вузов России. Охватывается весь спектр направлений, с упором на академическое образование.

31. Интернет-адреса.
32. [www.nanorf.ru](http://www.nanorf.ru)
33. [www.rfbr.ru](http://www.rfbr.ru)
34. [www.portalnano.ru](http://www.portalnano.ru)
35. [www.nanonewsnet.ru](http://www.nanonewsnet.ru)
36. [www.rusnanonet.ru](http://www.rusnanonet.ru)
37. [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru)
38. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
39. [www.iop.org/EJ/journal/Nano](http://www.iop.org/EJ/journal/Nano)

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Оборудование и материалы для исследования радиоматериалов: источники питания; стабилизаторы; потенциометры; милливольтметры и микроамперметры; муфельные печи; термопары; четырехзондовая установка для измерения удельных сопротивлений; образцы монокристаллического кремния; образцы проводников различного состава и формы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.