

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра приборостроения и
нанoeлектроники (ПН_ОР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра приборостроения и
нанoeлектроники (ПН_ОР)**

наименование кафедры

Левицкий А.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОМАТЕРИАЛЫ И
РАДИОКОМПОНЕНТЫ**

Дисциплина Б1.Б.14 Радиоматериалы и радиокомпоненты

Направление подготовки /
специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация
транспортного радиоборудования
Специализация 25 05 03 02

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

250000 «АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита 2016г.

Программу
составили

кандидат технических наук, доцент, Юзова В.А.

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

ОПК-4:готовностью к ответственному отношению к своей трудовой деятельности, пониманием значимости своей будущей специальности	
Уровень 1	физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых,

	полупроводниковых, диэлектрических и магнитных радиоматериалах при их применении в различных приборах и устройствах радиолокационных систем и комплексов
Уровень 2	основные электрические, магнитные и электромагнитные свойства твердых тел
Уровень 3	особенности электронных свойств материалов; методы оценки основных свойств радиоматериалов
Уровень 1	обеспечивать технологическую и конструктивную реализацию радиоматериалов в приборах и устройствах электронных, радиолокационных систем и комплексов
Уровень 2	проводить простейшие экспериментальные исследования радиоматериалов на измерительных стендах
Уровень 3	собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по свойствам радиоматериалов, радиокомпонентов, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
Уровень 1	готовностью к ответственному отношению к своей трудовой деятельности
Уровень 2	пониманием значимости своей будущей специальности
Уровень 3	информационными технологиями для подбора справочной, периодической, технической литературы по материалам для конкретных устройств и условий эксплуатации

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин математического и общенаучного, а также профессионального циклов.

Инженерная и компьютерная графика

Электричество и магнетизм

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Устройства генерирования и формирования сигналов

Устройства приёма и обработки сигналов

Микроэлектроника

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

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)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		36	18	18	36	ОПК-4
Всего		36	18	18	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Диэлектрические радиоматериалы	12	0	0
2	1	Проводящие и резистивные радиоматериалы	12	0	0
3	1	Полупроводниковые радиоматериалы	4	0	0
4	1	Радиоматериалы с магнитными свойствами	4	0	0
5	1	Радиокомпоненты	4	0	0
Всего			36	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Расчет примеси в германии методом лигатур	4	0	0

2	1	Активные и пассивные радиокомпоненты. Выступление с докладом на тему реферата.	14	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Исследование электрических свойств проводниковых материалов	6	6	0
2	1	Исследование электрического пробоя в тонкопленочных диэлектрических материалах	4	4	0
3	1	Исследование диэлектрических потерь	4	4	0
4	1	Исследование удельного сопротивления полупроводниковых материалов	4	4	0
Всего			18	18	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юзова В.А., Шелованова Г.Н., Комогорцев С.В., Патрушева Т.Н., Левицкий А.А., Зеер Г.М.	Материалы и элементы электронной техники: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007

Л1.2	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, 2006
Л1.3	Юзова В. А.	Радиоматериалы и радиокомпоненты: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника»; 11.03.03. Конструирование и технология электронных средств»; 11.03.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»]	Красноярск: СФУ, 2015

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юзова В. А.	Материалы и элементы электронной техники: учеб.-метод. пособие для самост. работы по напр. 210100.62 «Электроника и наноэлектроника»	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Шелованова Г. Н.	Материаловедение и материалы электронных средств: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы для студентов напр. подготовки 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств»	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	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, 2012

Л1.4	Юзова В. А., Семенова О. В., Харлашин П. А.	Материалы и компоненты электронных средств: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.5	Капустин В. И., Сигов А. С.	Материаловедение и технологии электроники: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 210100 "Электроника и нанoeлектроника", 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника", 200400 "Опtotехника" и др.	Москва: ИНФРА-М, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Юзова В.А., Шелованова Г.Н., Комогорцев С.В., Патрушева Т.Н., Левицкий А.А., Зеер Г.М.	Материалы и элементы электронной техники: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л3.2	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, 2006
Л3.3	Юзова В. А.	Радиоматериалы и радиокомпоненты: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 11.03.04. «Электроника и нанoeлектроника»; 11.03.03. Конструирование и технология электронных средств»; 11.03.01 «Радиотехника» и специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»]	Красноярск: СФУ, 2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Система электронного обучения в системе Moodle	http://e.sfu-kras.ru
Э2	Научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
Э3	Образовательный портал на YouTube	https://www.youtube.com/education
Э4	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	http://www.intuit.ru/
Э5	Журнал "Российские нанотехнологии"	http://www.nanorf.ru/
Э6	Нанотехнологическое сообщество	http://www.nanometer.ru/

	"Нанометр"	
Э7	Российская национальная нанотехнологическая сеть	http://www.rusnanonet.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическое обучение включает 5 тем, которые разбиты на 8 разделов, включающие от одной до трех лекций. К каждому разделу разрабатывается тестовое задание, состоящее из одинакового количества вопросов (10 вопросов). Правильный ответ или правильные ответы на 1 вопрос оцениваются максимально в 1 балл. В данном случае за тестирование каждого раздела можно получить максимальное количество баллов, равное 10. Следовательно за тестовые задания студент может получить максимум 80 баллов.

Лекционный материал выставляется на сайте электронных курсов <http://e.sfu-kras.ru/> в виде интерактивных лекций в количестве 18. Посещение лекций в аудитории поощряется 1 баллом за каждую лекцию. Максимальное количество баллов за посещение лекций – 15.

Каждая лабораторная работа оценивается в 10 баллов. Их выполнение и защита являются обязательным компонентом. Работа принимается, если студент за нее получил не менее 6 баллов.

Выполнение 2-х лабораторных работ производится в аудитории, 2 другие лабораторные работы выполняются онлайн. Защита всех лабораторных работ производится в аудитории. На усмотрение преподавателя возможна онлайн – защита. В обоих случаях отчет по лабораторным работам размещается в компоненте ЭОК «Задание на лабораторную работу №..»

Расчетное задание (РЗ), проводимое в рамках практических занятий оценивается в 10 баллов и также является обязательным компонентом. РЗ считается принятым, если оно выполнено не менее, чем на 6 баллов. Отчет по расчетному заданию размещается в компоненте ЭОК «Задание на расчет» и может защищаться как в аудитории, так и онлайн.

В помощь для выполнения расчетного задания записан вебинар №1.

Реферат выполняется в рамках самостоятельной работы, но защищается в часы практических аудиторных занятий. Выполнение реферата осуществляется с помощью групповой работы студентов. Тема реферата выдается одна для малой (2-5 чел.) подгруппе студентов. Студенты оценивают вклад каждого члена команды (подгруппы) с занесением его в % на титульный лист реферата. Готовый реферат размещается в компоненте ЭОК «Семинар», где оценивается студентами других подгрупп в пределах 10 баллов по выработанным

преподавателем критериям. Свою оценку студенты оформляют рецензией. Рецензия оценивается преподавателем также в 10 баллов. Оценка преподавателя и студентов заносится в электронный журнал и суммируется со всеми оценками за курс. Оцененный реферат и рецензия поступают на защиту. Студенты каждой подгруппы готовят доклад, презентацию к нему и скачивают подобранный из интернет-ресурсов короткометражный (3-5 мин) видеофильм по теме реферата. Назначают докладчика из членов подгруппы, которому % вклада в реферат повышается в пределах на 5-10 %. Защита реферата по разработанным преподавателем критериям также оценивается всеми студентами в пределах 20 баллов (вычисляется среднее значение по оценке всех студентов, корректируется преподавателем). Защита реферата в виде доклада являются обязательными и зачитываются, если сданы не менее, чем на 10 баллов. Защита реферата оформляется заданием «Доклад», куда закачивается презентация, видеофильм и информационные данные.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office 2003 или выше
9.1.2	Антивирусная программа Kaspersky
9.1.3	Антивирусная программа NOD32
9.1.4	Архиваторы: WinRAR 3.71 или WinZip
9.1.5	Microsoft Office Visio 2007
9.1.6	ABBYY Lingvo 12
9.1.7	ABBYY Fine Reader
9.1.8	Adobe Acrobat
9.1.9	MathType
9.1.1 0	ACDSee
9.1.1 1	Adobe Acrobat 9
9.1.1 2	Microsoft Office Power Point
9.1.1 3	WinDjView / MacDjView

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Зарубежные:
9.2.2	— edX

9.2.3	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.
9.2.4	— TED
9.2.5	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.
9.2.6	— Khan Academy
9.2.7	Учебные курсы по различным областям науки. Курсы включают видеолекции и задания для самопроверки.
9.2.8	— Coursera
9.2.9	Учебные курсы, включающие видеолекции с субтитрами, текстовые конспекты лекций, домашние задания, тесты и итоговые экзамены.
9.2.1 0	— Academic Earth
9.2.1 1	Каталог учебных курсов и видеолекций ведущих университетов мира.
9.2.1 2	— YouTube EDU
9.2.1 3	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.
9.2.1 4	— VideoLectures.net
9.2.1 5	Большой архив видеолекций по различным областям науки выдающихся учёных с научных конференций, летних научных школ, семинаров и других научных мероприятий.
9.2.1 6	— Education Portal
9.2.1 7	Учебные курсы в видеоформате по таким областям, как бизнес, математика, английский язык, естественные и гуманитарные науки. Каждый урок включает десятиминутное видео и тест.
9.2.1 8	— Udacity
9.2.1 9	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.
9.2.2 0	— OCW Consortium

9.2.2 1	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.
9.2.2 2	Российские:
9.2.2 3	— Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»
9.2.2 4	Несколько сотен учебных курсов по тематикам компьютерных наук, информационных технологий, математике, физике, экономике, менеджменту и другим областям современных знаний.
9.2.2 5	— Единое окно доступа к образовательным ресурсам
9.2.2 6	Каталог образовательных интернет-ресурсов и электронная библиотека полнотекстовых учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.
9.2.2 7	— UniverTV.ru
9.2.2 8	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.
9.2.2 9	— Lektorium.TV
9.2.3 0	Видеолекции лучших лекторов ведущих вузов России. Охватывается весь спектр направлений, с упором на академическое образование.
9.2.3 1	Интернет-адреса.
9.2.3 2	www.nanorf.ru
9.2.3 3	www.rfbr.ru
9.2.3 4	www.portalnano.ru
9.2.3 5	www.nanonewsnet.ru
9.2.3 6	www.rusnanonet.ru
9.2.3 7	www.nanometer.ru
9.2.3 8	www.sciencedirect.com
9.2.3 9	www.iop.org/EJ/journal/Nano

10 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.