

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от « 20 » июня 2017 г. № 7

Зав. кафедрой _____ / Салихов Р.Б.



Согласовано:
Председатель УМК ФТИ



_____/Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **Химия радиоматериалов**

(наименование дисциплины)

Вариативная часть, дисциплина по выбору Б1.В.1.ДВ.02.02

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки


Оптические системы и сети связи

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) <u>к.ф.-м.н., ст. преп.</u> <i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i>	 / Салихов Т.Р. <i>(подпись, Фамилия И.О.)</i>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема 2017

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., ст. преп. Салихов Т.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники, протокол № 7 от «20» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой



Салихов Р.Б./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники, протокол № 7 от «5» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



Салихов Р.Б /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
Приложение 1(а)	11-13
Приложение 1(б)	14-16
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	9
Приложение 2	17
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	9
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине профессиональными компетенциями:

ПК-17 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.

Этапы освоения	Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами	ПК-17	
2-й этап Умения	Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.	ПК-17	
3-й этап Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов	ПК-17	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

«Химия радиоматериалов» относится к вариативной части, к дисциплине по выбору Б1.В.1.ДВ.02.02. Данный курс предназначен для студентов направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре у очной формы обучения
на 2 курсе в 3 семестре у заочной формы обучения

Целью изучения дисциплины является освоение студентами базовых основ и технологий формирования структуры радиоматериалов, получение материалов с заданными свойствами и ознакомление экологическими аспектами химических процессов в процессе получения материалов и их применения.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать знаниями по следующим предметам «Общая химия», «Физика конденсированного состояния» «Физические основы электроники».

Дисциплина «Химия радиоматериалов» способствует формированию у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода к оценке возможностей использования материалов в конкретных элементах и устройствах электронной техники.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы для очной формы обучения представлено в Приложении № 1(а).

Содержание рабочей программы для заочной формы обучения представлено в Приложении № 1(б).

Согласно ОП подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Оптические системы и сети связи» и рабочему учебному плану (РУП) по дисциплине «Химия радиоматериалов» для очной формы обучения отводится:

общий объем часов по дисциплине 72 (всего 2 ЗЕТ);
в том числе аудиторных часов 32
контактных часов 32,7

Разбиение общего числа часов по видам учебных занятий с указанием их объемов приведено в таблице 2

Таблица 2

Виды учебной работы	Количество часов по семестрам	
	Общий объем по РУП 72	№ семестра 4
Аудиторные занятия	32	32
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа студентов	39,8	39,3
ФКР	0,2	0,7
Виды контроля	Зачет РГР	Зачет РГР

для заочной формы обучения отводится:

общий объем часов по дисциплине 72 (всего 2 ЗЕТ);
в том числе аудиторных часов 16
контактных часов 16,7

Разбиение общего числа часов по видам учебных занятий с указанием их объемов приведено в таблице 2

Таблица 2

Виды учебной работы	Количество часов по семестрам	
	Общий объем по РУП 72	№ семестра 3
Аудиторные занятия	16	16
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа студентов	51,3	51,3
ФКР	0,7	0,7
Виды контроля	Зачет к/р	Зачет к/р

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-17 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено (0 - 59 баллов)	Зачтено (60 - 110 баллов)
Первый этап (уровень)	Знать физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами	Не знает или имеет частичные знания о строении радиоматериалов их характеристиках, технологиях их получения.	Знает физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами, может допускать незначительные ошибки.
Второй этап (уровень)	Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.	Не умеет применять теоретические и экспериментальные методы исследования для создания новых материалов.	Умеет применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.
Третий этап (уровень)	Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов	Не владеет или частично владеет методами исследования радиоматериалов.	Владеет современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля устанавливается в следующем соотношении:

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов			
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов
Зачет	50	50	-	100

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами	ПК-17	Устный опрос. Самостоятельная работа.
2-й этап Умения	Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.	ПК-17	Презентация
3-й этап Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов	ПК-17	Зачет РГР (для очной формы обучения) Контрольная работа РГР (для заочной формы обучения)

Критерии оценки итогового контроля.

Зачет

Зачет ставится по баллам за выступления с презентациями, самостоятельную работу и результатам устного опроса на практических занятиях.

В случае недобора баллов сдается письменный зачет, по 2 вопросам представленным ниже.

Вопросы к зачету

1. Классификация радиоматериалов. Строение материалов. Размеры атомов и ионов. Основные виды химических связей.
2. **Строение электронных оболочек атомов и ионов:** квантовые числа, заполнение энергетических уровней электронами, расщепление энергетических уровней атомов и образование энергетических зон в кристаллах, размеры атомов и ионов
3. **Основные виды химических связей:** ионная, ковалентная, металлическая, водородная связи. Силы ван-дер-вальса. Сопоставления различных видов химической связи.
4. **Проводники.**
 - 4.1 Материалы высокой проводимости.
 - 4.2 Высокотемпературостойкие (тугоплавкие) металлы: вольфрам, молибден, тантал, ниобий, титан, цирконий, рений. Получение, свойства, применение в электронной технике.
 - 4.3 Благородные металлы, их свойства и применение в аппаратуре связи.

- 4.4 Сплавы высокого сопротивления, сплавы для термопар.
- 4.5 Материалы высокой проводимости.
- 4.6 Сплавы высокого сопротивления, сплавы для термопар
- 5 Полупроводники.**
- 5.1 Классификация п/п материалов. Собственные и примесные п/п. Зонная структура п/п.
- 5.2 Полупроводниковые материалы, химические соединения. Выращивания полупроводниковых кристаллов. Свойства германия и кремния.
- 6 Диэлектрики.**
- 6.1 Классификация диэлектрических материалов. Поляризация, виды поляризации диэлектриков. Основные электрофизические свойства. Электропроводность диэлектриков. Основные виды электропроводности: ионная, электронная, молионная.
- 6.2 Диэлектрическая проницаемость газовых, жидких и твердых диэлектриков.
- 6.3 Диэлектрические потери. Тангенс угла диэлектрических потерь.
- 6.4 Пробой диэлектриков. Виды электрического пробоя.
- 6.5 Методы исследования диэлектриков и определение их параметров.
- 7 Магнитные материалы.**
- 7.1 Общие свойства парамагнитных, диамагнитных и ферромагнитных материалов.
- 7.2 Магнитотвердые и магнитомягкие материалы.
- 7.3 Ферриты. Магнитодиэлектрики.
- 8 Наноматериалы.**

Темы презентаций

1. Металлы и сплавы. Классификация металлов.
2. Химически высокоактивные металлы и сплавы.
3. Фотоэлектрические проводящие материалы.
4. Геттерные металлы и сплавы электровакуумной техники.
5. Свойства и применение скандия, иттрия, лантана и лантанидов.
6. Металлы и сплавы с высокой электропроводностью.
7. Высокотемпературные проводниковые металлы и сплавы.
8. Металлы семейства железа и их проводящие сплавы.
9. Платиновые металлы и их сплавы.
10. Биметаллы.
11. Термоэлектродные сплавы.
12. Низкотемпературные проводниковые металлы и сплавы. Припой.
13. Металлизация в полупроводниковых приборах, сплавы, используемые для создания электрических переходов.
14. Проводящие и резистивные пленочные материалы для микросхем, сверхпроводники.
15. Металлы и сплавы с высоким электросопротивлением.
16. Материалы пленочных электросопротивлений (резисторов).
17. Проводящие модификации углерода и материалы на их основе.
18. Классификация полупроводниковых материалов. Элементарные полупроводники.
19. Диэлектрическое состояние веществ. Применение диэлектрических материалов в микроэлектронике.
20. Стеклообразные диэлектрические материалы: физико-химическая природа стекла. Стеклообразование. Оксидные стекла. Халькогенидные стекла. Стеклообразные пленки.
21. Стеклокерамические диэлектрические материалы. Физико-химическая природа стеклокерамики. Стеклокерамический процесс; стеклокерамические системы.
22. Сравнительная характеристика физико-химических свойств неорганических диэлектрических материалов: микроструктура и плотность. Теплофизические свойства; механические свойства; электрофизические свойства.

23. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнитного состояния. Процессы при намагничивании ферромагнетиков. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.
24. Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Особенности ферромагнетиков.
25. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей. Магнитомягкие высокочастотные материалы.
26. Магнитные материалы специального назначения. Магнитотвердые материалы.

Критерии оценивания презентаций (для очной формы обучения):

- 40 баллов – презентация включает более 20 хорошо оформленных слайдов, тема полностью раскрыта, сделан хороший доклад.
- 30 баллов – недостаточное количество слайдов для раскрытия темы, есть некоторые неточности.
- 20 баллов – недостаточное количество слайдов для раскрытия темы, есть недочеты, доклад не проработан.
- 10 баллов – слабое выступление, тема раскрыта с существенными ошибками.
- 0 баллов – доклад плохо продуман, слабое выступление, тема не раскрыта.

Вопросы для самостоятельной работы.

1. Кристаллическая структура твердых тел. Классификация кристаллов по типам связи. Дефекты кристаллов, понятие фононов, диффузии, аморфные состояния.
2. Основной материал интегральных схем – кремний. Физико-химическая совместимость металлов в микросхеме.
3. Диаграммы фазового равновесия твердых растворов, диаграммы сплавов.
4. Экологические аспекты использования химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратуры связи.

Критерии оценивания (для очной формы обучения):

- Проверка конспектов и опрос на практических занятиях. За каждую тему выставляются баллы согласно рейтинг-плану.
- 10 баллов – наличие конспектов, проработка темы.
- 5 баллов - тема разработана не достаточно, слабый конспект.
- 0 баллов – отсутствие конспектов и подготовки.

Темы практических занятий (по 4 часа):

1. Классификация радиоматериалов. Материалы высокой проводимости. Высоконагревостойкие (тугоплавкие) металлы. Полупроводниковые материалы, химические соединения. Выращивания полупроводниковых кристаллов. Свойства германия и кремния.
2. Диэлектрики. Поляризация, виды поляризации диэлектриков. Методы исследования диэлектриков и определение их параметров
3. Магнитные материалы. Классификация веществ по отношению к магнитному полю. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Ферриты.
4. Наноматериалы для электроники. Экологические аспекты использования химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратуры связи

Студенты заранее знают темы занятий, готовятся к ним, выступают с докладами и презентациями, участвуют в обсуждении данной темы.

Критерии оценивания (для очной формы обучения):

30 баллов – хороший доклад, тема полностью раскрыта.

20 баллов – доклад имеет некоторые недоработки.

10 баллов – за активное участие в обсуждении, дополнительную информацию по теме.

5 баллов – за дополнение, при недостаточно полном раскрытии темы другим студеном или дополнения по презентации.

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины для очной формы обучения представлен в приложении 2.

Рейтинг–план дисциплины для заочной формы обучения не предусмотрен.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины****Основная литература:**

1. Пасынков В.В. Материалы электронной техники. - СПб.: "Лань", 2014
2. Мешковский, И.К. Химия радиоматериалов. Часть 1. Кристаллические материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.К. Мешковский, А.Ф. Новиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71177>. — Загл. с экрана.
3. И.Б. Захарова. Физические основы микро и нанотехнологий // Учебное пособие – С-П.: Изд-во Политех ун-т, 2010.
4. Салихов Р.Б. Материалы электронной техники: учеб. пособие. - Уфа. РИЦ БашГУ, 2015. – 168 с. [в БашГУ 19 экз.].

Дополнительная литература:

5. Материалы электронной техники. Задачи и вопросы / Под ред. В.А. Терехова. - СПб: «Лань», 2007.
6. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов // из-во ИнтегралПресс, 2007. - 728с. [в БашГУ 46 экз.].
7. Коровин Н.Е. Общая химия: Учеб. для техн. направлений и спец. вузов. – М: Высш. шк. 2000. – 558с

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

№	Учебные и научные ресурсы	Характеристика	Доступ	Регистрация	Ссылка на ресурс
Учебные ресурсы					
1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети	https://elib.bashedu.ru/

		БашГУ		Интернет	
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 415 (физмат корпус-учебное).	Лекции Практические занятия	Доска, учебная мебель, проектор 1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г.. Лицензия-O LP NL Academic Edition. Бессрочная.
2. Помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (корпус физмата, 2 этаж).	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Химия радиоматериалов на 4 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,7
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:

зачет 4 семестр

РГР 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1: Проводниковые, полупроводниковые и диэлектрические материалы							
1.	Введение. Классификация радиоматериалов. Строение материалов. Квантовые числа и строение вещества. Размеры атомов и ионов. Основные виды химических связей.	2	2		4	[2]: §1.1-1.6		Устный опрос
2.	Материалы высокой проводимости. Высокотемпературостойкие (тугоплавкие) металлы. Благородные металлы, их свойства и применение в аппаратуре связи. Сплавы высокого сопротивления, сплавы для термопар	4	2		6	[1]: §3.1-3.2 [4]: глава 1		Устный опрос. Презентация
3.	Полупроводниковые материалы, химические соединения. Выращивания полупроводниковых кристаллов. Свойства германия и кремния.	4	2		4	[1]:§ 4.1-4.3, [4]: глава2		Устный опрос. Презентация

4.	Кристаллическая структура твердых тел. Классификация кристаллов по типам связи. Дефекты кристаллов, понятие фононов, диффузии, аморфные состояния.		1		4		[1]:§ 4.1-4.3, [4]: глава2	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
5.	Основной материал интегральных схем – кремний. Физико-химическая совместимость металлов в микросхеме.		1		4		[1]:§ 4.1-4.3, [4]: глава2	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
6.	Диэлектрики. Поляризация, виды поляризации диэлектриков. Методы исследования диэлектриков и определение их параметров	2	2		6	[1]: § 6.1 [4]: глава 3		Устный опрос. Презентация
7.	Керамические диэлектрические материалы: общая характеристика керамики; спекание керамики. Основные виды керамических материалов, их свойства и физико-химические основы производства.		1		4		[1]: § 6.1 [4]: глава 3	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
8.	Модуль 2: Магнитные, органические и нано- материалы							
9.	Магнитные материалы. Классификация веществ по отношению к магнитному полю. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Ферриты.	2	2		3,3	[1]: § 9.1-9.2 [1]:§ 9.3-9.4, §10.1-10.5 [4]: глава 4	номера задач [3]: №	Устный опрос. Презентация
10.	Наноматериалы для электроники.	2	2			[3]:§ 1.2		Устный опрос. Презентация
11.	Экологические аспекты использования химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратуры связи.		1		4		[4]: глава 5	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
	Всего часов:	16	16	-	39,3			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Химия радиоматериалов на 4 семестр

(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16,7
лекций	8
практических/ семинарских	8
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма контроля:

зачет 3 семестр

контрольная работа 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1: Проводниковые, полупроводниковые и диэлектрические материалы							
12.	Введение. Классификация радиоматериалов. Строение материалов. Квантовые числа и строение вещества. Размеры атомов и ионов. Основные виды химических связей.	1			5	[2]: §1.1-1.6		Устный опрос
13.	Материалы высокой проводимости. Высокотемпературостойкие (тугоплавкие) металлы. Благородные металлы, их свойства и применение в аппаратуре связи. Сплавы высокого сопротивления, сплавы для термопар	2	1		8	[1]: §3.1-3.2 [4]: глава 1		Устный опрос. Презентация
14.	Полупроводниковые материалы, химические соединения. Выращивания полупроводниковых кристаллов. Свойства германия и кремния.	2	1		8	[1]:§ 4.1-4.3, [4]: глава2		Устный опрос. Презентация

15.	Кристаллическая структура твердых тел. Классификация кристаллов по типам связи. Дефекты кристаллов, понятие фононов, диффузии, аморфные состояния.		1		6		[1]:§ 4.1-4.3, [4]: глава2	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
16.	Основной материал интегральных схем – кремний. Физико-химическая совместимость металлов в микросхеме.		1		4		[1]:§ 4.1-4.3, [4]: глава2	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
17.	Диэлектрики. Поляризация, виды поляризации диэлектриков. Методы исследования диэлектриков и определение их параметров	1	1		6	[1]: § 6.1 [4]: глава 3		Устный опрос. Презентация
18.	Керамические диэлектрические материалы: общая характеристика керамики; спекание керамики. Основные виды керамических материалов, их свойства и физико-химические основы производства.		1		4		[1]: § 6.1 [4]: глава 3	Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
19.	Модуль 2: Магнитные, органические и нано- материалы							
20.	Магнитные материалы. Классификация веществ по отношению к магнитному полю. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Ферриты.	1	1		6	[1]: § 9.1-9.2 [1]:§ 9.3-9.4, §10.1-10.5 [4]: глава 4	номера задач [3]: №	Устный опрос. Презентация
21.	Наноматериалы для электроники. Экологические аспекты использования химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратуры связи.	1	1		4	[3]:§ 1.2	[4]: глава 5	Устный опрос. Презентация Проверка конспектов и разбор материала самостоятельной работы
	Всего часов:	8	8	-	51			

Рейтинг-план дисциплины**Химия радиоматериалов**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Специальность 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связикурс 2 семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Проводниковые, полупроводниковые и диэлектрические материалы				
Текущий контроль				
Устный опрос			0	10
Самостоятельная работа		3	0	20
Рубежный контроль				
Презентация		1		30
Модуль 2. Магнитные материалы, органические материалы и экология материалов				
Текущий контроль				
Устный опрос			0	10
Самостоятельная работа		1		10
Рубежный контроль				20
Поощрительные баллы				
1) за СРС	10	1	0	10
2) хороший доклад				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				
60-110 баллов – зачтено				