

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО "ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.ГАМЗАТОВА"**

Кафедра химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.03 МОДУЛЬ «ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ 3 (ДВ.3)»  
Б1.В.ДВ.03.01. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

**Направление подготовки - 44.04.01 Педагогическое образование**  
**Направленность (профиль) – «Технологии химического образования»**  
**Квалификация выпускника: Магистр**  
**Форма и сроки обучения – очная (2 года), заочная (2 года 6 месяцев)**  
**Год приема – 2024**

Формы обучения	Семестр	Трудоемкость	Лекции (час)	Практические занятия (час)	СРС (час)	Контроль	Итоговая аттестация
Очная	3	108	14	16	69	9	экзамен
Заочная	3	108	6	6	87	9	экзамен

Махачкала, 2024

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Современные проблемы материаловедения» относится к блоку дисциплин по выбору. Курс является специальной дисциплиной, углубляющей знания студентов в области физической, органической, неорганической химии, дополняя классический курс информацией о современных методах исследования синтеза, новых результатах в изучении процессов и свойств материалов.

Объектами изучения являются металлы, сплавы, химические соединения, полупроводники и диэлектрики, а также физические и физико-химические явления, сопровождающие процессы их получения, обработки и эксплуатации.

Изучение дисциплины способствует развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний.

Целью изучения дисциплины «Современные проблемы материаловедения» является получение знаний о превращении веществ, при которых из молекул одних веществ путем соединения, разложения и перегруппировок входящих в них атомов образуются молекулы других веществ; овладение студентами знаниями физико-химических закономерностей и умением использовать их для понимания и исследования процессов жизнедеятельности.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-3	ПК-3 Способен осуществлять анализ результатов научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	ПК 3.1. Знает основные методы анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований в химии, методы сбора и обработки научных фактов в области теории и методики обучения химии для решения конкретных научно-исследовательских задач; особенности постановки задач для исследовательской работы учащихся в области химии. ПК.3. 2 Умеет применять известные методы анализа и систематизации данных для решения исследовательских задач; делать собственные выводы на основе собранных данных, развивать методические идеи, проектировать собственные методические продукты; проектировать педагогические сценарии самостоятельного выхода учащихся в исследовательскую позицию по отношению к изучаемому содержанию ПК.3.3. Владеет навыками сбора и обработки научных фактов, систематизации и обобщения результатов научных исследований в химии для решения конкретных научно-исследовательских задач.
ПК-6	Способен проектировать формы и методы контроля качества образования, различные	ПК-6.1 Знает теоретические основы оценки качества химического образования; особенности диагностики ре-

	<p>виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий</p>	<p>зультатов обучения химии в образовательных учреждениях разных типов, методы статистического управления качеством.</p> <p>ПК-6.2 Умеет проектировать измерительные материалы для диагностики образовательных результатов разных типов, в том числе и с использованием информационных технологий; умеет разрабатывать и использовать инструментарий для сбора данных о значениях показателей качества и уровня удовлетворенности заинтересованных сторон качеством процесса ОУ, проектировать фонды оценочных средств по химии</p>
--	---	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01. «Современные проблемы материаловедения» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части формируемая участниками образовательных отношений. Для изучения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки следующих базовых дисциплины бакалавриата: химия, физика, физическая химия, математика, кристаллохимия, биология.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-3, ПК-6.

В результате изучения модуля обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
<p>ПК-3 Способен осуществлять анализ результатов научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование</p>	<p>основные методы анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований в химии, методы сбора и обработки научных фактов в области теории и методики обучения химии для решения конкретных научно-исследовательских задач; особенности постановки задач для исследовательской работы учащихся в области</p>	<p>применять известные методы анализа и систематизации данных для решения исследовательских задач; делать собственные выводы на основе собранных данных, развивать методические идеи, проектировать собственные методические продукты; проектировать педагогические сценарии самостоятельного выхода учащихся в исследовательскую позицию по отношению к изучаемому содер-</p>	<p>навыками сбора и обработки научных фактов, систематизации и обобщения результатов научных исследований в химии для решения конкретных научно-исследовательских задач.</p>

	химии.	жанию	
ПК-6 Способен проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий	теоретические основы оценки качества химического образования; особенности диагностики результатов обучения химии в образовательных учреждениях различных типов, методы статистического управления качеством.	проектировать изменительные материалы для диагностики образовательных результатов разных типов, в том числе и с использованием информационных технологий; умеет разрабатывать и использовать инструментарий для сбора данных о значениях показателей качества и уровня удовлетворенности заинтересованных сторон качеством процесса ОУ, проектировать фонды оценочных средств по химии	- действиями разработки и использования учебно-программной и учебно-методической документации для обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия» на соответствующем уровне образования

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы (108 часа). Дисциплина изучается в 4 семестре.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	14	14	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	16	16	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	<b>9</b>	<b>9</b>	
Вид промежуточного контроля:	108	экзамен	

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	6	6	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	6	6	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	<b>9</b>	<b>9</b>	
Вид промежуточного контроля:		экзамен	

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) очная форма обучения

№ п / п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.под г.	Лаб / пр.под г.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии. Стеклообразные и аморфные материалы проблемы синтеза и применения	29	4		4/4	21
2	Тонкие пленки и покрытия в современном производстве. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности. Диэлектрические материалы и их свойства.	34	4		6/6	24

3	Магнитные материалы. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью. Полупроводниковые материалы. Биоматериалы и биотехнологии	36	6		6/6	24
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	X				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				X
	Итого:	108	14		16/6	51

#### заочная форма обучения

№ п / п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии. Стеклообразные и аморфные материалы проблемы синтеза и применения	33	2		2/2	28
2	Тонкие пленки и покрытия в современном производстве. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности. Диэлектрические материалы и их свойства.	33	2		2/2	29
3	Магнитные материалы. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью. Полупроводниковые материалы. Биоматериалы и биотехнологии	33	2		2/2	30
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	X				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				X
	Итого:	108	6		6/6	87

## 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

### **Тема №1. Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии. Стеклообразные и аморфные материалы** **проблемы синтеза и применения**

Классификация керамических материалов: Материалы с электрическими функциями; керамические материалы с магнитными функциями; керамические материалы с оптическими функциями; керамические материалы с химическими функциями; керамические материалы для ядерной энергетики. Конструкционная керамика.

Технологические процессы производства технической керамики. Требования к порошкам для получения технической керамики. Методы получения керамических порошков. Особенности процессов формования и спекания технической керамики.

### ***Тема №2 Тонкие пленки и покрытия в современном производстве. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности. Диэлектрические материалы и их свойства.***

История становления тонкопленочных технологий. Классификация пленок и покрытий. Отличительные особенности тонкопленочного состояния вещества. Подложечные материалы. Материалы подложек, их достоинства и недостатки. Требования, предъявляемые к подложкам. Подготовка поверхности подложек. Жидкостная очистка. Сухая очистка. Контроль состояния подготовленной поверхности подложки. Вопросы для самоконтроля. Теоретические аспекты формирования пленок на твердой межфазной поверхности. Роль процессов адсорбции при межфазных взаимодействиях. Физико-химические аспекты процесса зарождения новой фазы. Теоретические представления зарождения пленок на поверхности. Процесс роста тонких пленок. Стадии формирования пленок. Механизмы роста пленок.

История получения синтетических кристаллов. Методы получения синтетических кристаллов. Преимущества синтетических кристаллов перед природными аналогами. **Области применения синтетических кристаллов.** Кристаллы выращенные в геммологических целях.

Свойства диэлектрических веществ. Применение диэлектрических веществ

Типы диэлектрических веществ. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая прочность диэлектриков. Изоляция и диэлектрические материалы.

### ***Тема №3 Магнитные материалы. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза. Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью. Полупроводниковые материалы.***

#### **Биоматериалы и биотехнологии**

Общие свойства магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Области применения магнитомягких материалов. Магнитотвердые материалы (МТМ).

История открытия сверхпроводимости. Высокотемпературные сверхпроводники. Методы получения высокотемпературных сверхпроводников. Перспективы высокотемпературных сверхпроводников. Применение сверхпроводников в современном мире.

Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью.

Полупроводниковые материалы: Структура; Кристаллические полупроводниковые материалы; Некристаллические полупроводниковые материалы; Основные электрофизические свойства; Получение; Легирование; Структурные дефекты; Применение.

Виды и области применения биоматериалов. Требования, предъявляемые к биоматериалам. Классификация биоматериалов по происхождению и источнику получения. Биоинертная керамика.

История биотехнологии. Цели биотехнологии. Некоторые дисциплины, относящиеся к биотехнологии: биоинженерия, биомедицина, наномедицина, биофармакология, биоинформатика, бионика.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии. Стеклообразные и аморфные материалы, проблемы синтеза и применения	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
2	Тонкие пленки и покрытия в современном производстве. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности. Диэлектрические материалы и их свойства.	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
3	Магнитные материалы. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью. Полупроводниковые материалы. Биоматериалы и биотехнологии	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии. Стеклообразные и	Проработка учебного материала по учебной и научной литературе, работа с вопро-	ПК-3, ПК-6

	аморфные материалы, проблемы синтеза и применения	сами для самопроверки. Доклады, эссе, опрос. Учебный эксперимент.	
2	Тонкие пленки и покрытия в современном производстве. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности. Диэлектрические материалы и их свойства.	Доклады, эссе, рефераты. Обсуждение проблемных вопросов с преподавателями в рамках индивидуальных консультаций. Учебный эксперимент.	ПК-3, ПК-6
3	Магнитные материалы. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью. Полупроводниковые материалы. Биоматериалы и биотехнологии	Проработка учебного материала по учебной и научной литературе, работа с вопросами для самопроверки. Выполнение экспериментальных заданий, доклады. Контрольная работа.	ПК-3, ПК-6

### Проект

**Критерии оценивания проекта**, каждый из которых от 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.

**Структура проекта должна включать в себя:** введение, результаты оценки актуальности проблемы, результаты проведенного исследования, методы, заключение, выводы, литература.

### Игра

**Шкала оценивания:** 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.

**Структура игры должна соответствовать требованиям к план-конспекту игры по химии**

### Эссе, доклад, реферат

**Структура эссе, доклада, реферата:** актуальность темы, основная часть (изложение проблемы, исследования), заключение (выводы), использованная литература. Объем: более 5-6 страниц.

**Критерии к эссе, докладу, реферату** оцениваются, каждый из которых от 1 до 5 баллов: научность; логичность; доступность; оригинальность; обоснованность; личность обучающегося.

### Данные для учета успеваемости студентов в БРС

Программа оценивания учебной деятельности студента. Лекции - от 0 до 9 баллов

Оценивается посещаемость, активность при прослушивании лекции в виде вопросов (от 0 до 1 баллов). Итого - (9 лекций x 1 баллу) = 9 баллов.

Лабораторные/практические занятия.

Оценивается самостоятельность при выполнении работы, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и активность участия в дискуссии, дополнительные знания по смежным предметам (от 0 до 2 баллов за занятие).

Самостоятельная работа включает выполнение опережающих заданий, подготовку к аудиторным занятиям, составление и изложение конспектов по темам, предлагаемым для самостоятельной проработки. За каждый конспект студент может получить от 0 до 2 баллов (5 конспектов x 2 балла = 10 баллов).

Промежуточная аттестация

15 - 20 баллов - ответ на «отлично»;

9 - 14 баллов - ответ на «хорошо»;

5 - 8 баллов - ответ на «удовлетворительно»;

0 - 4 баллов - ответ на «неудовлетворительно».

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в зачет:

51 балл и более	«зачтено»
Менее 51 балла	«не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за семестр по дисциплине составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (экзамен):

85-100 баллов	«отлично»
70 - 84 балла	«хорошо»
51 – 69 баллов	«удовлетворительно»
0 - 50 баллов	«неудовлетворительно»

### Темы докладов, эссе, рефератов

#### 1. Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии

(Виды функциональной керамики. Керамические материалы с диэлектрическими, магнитными, оптическими, химическими и ядерными функциями. Процессы формирования и спекания керамики. Перспективные керамические композиты. Области применения керамических материалов.)

#### 2. Стеклообразные и аморфные материалыб проблемы синтеза и применения

(Термодинамика и кинетика процессов стеклования. Структура силикатных, боратных и фосфатных стекол. Аморфные металлы и металлические стекла. Высокочистые стекла для световодов. Натрий-кальций-фосфатно-силикатное биостекло. Фотохромные стекла. Прозрачная стеклокерамика. Фотонные кристаллы. Применение стекол.

#### 3. Тонкие пленки и покрытия в современном производстве

(Пленка как композит. Взаимное влияние пленки и подложки. Условия осаждения и морфология пленки. Эпитаксия. Методы осаждения пленок. Применение тонкопленочных материалов.)

#### 4. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности

(Огранка кристаллов. Механизмы роста кристаллов. Методы получения кристаллов. Проблема роста крупных кристаллов с малой плотностью дислокаций. Новые поколения синте-

тических кристаллов на основе GaAs, GaN, SiC, и сверхпроводящих купратов. Вискеры. Области применения монокристаллов.)

#### **5. Диэлектрические материалы и их свойства**

(Важнейшие диэлектрические характеристики материалов. Сегнето-, пьезо- и пироэлектрики Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики. Применение диэлектриков.)

#### **6. Магнитные материалы**

(Важнейшие типы магнитомягких и магнито жестких материалов. Магнитные металлы и сплавы типа альнико, SmCo<sub>5</sub> и Fe-Nd-B. Пути повышения магнитной энергии сплавов, связанные с применением термической, термомеханической обработки. Магнитодиэлектрики типа ферритов со структурой шпинели, граната, магнетоплюмбита. Материалы с коллоидальным магнитосопротивлением. Применение магнитных материалов.)

#### **7. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза**

( Особенности кристаллохимии высокотемпературных сверхпроводников. Критические параметры ВТСП. Методы получения объемных ВТСП материалов: твердофазный синтез, кристаллизация из перитектического расплава RBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-x</sub>, особенности их микроструктуры. Методы получения длинномерных ВТСП-материалов: ленты и провода в серебряной оболочке. Пути повышения критических характеристик ВТСП-материалов: оптимизация катионного состава и содержания кислорода, текстурирование путем термической и механической обработки, создание центров пиннинга. Повышение пиннинга магнитного потока путем создания нано- и микронеоднородностей в матрице сверхпроводника, нанокompозиты. Области применения ВТСП-материалов.)

#### **8. Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью**

( Критерии возникновения суперионного состояния твердых тел. Важнейшие типы анионных и катионных проводников. Дисперсоиды. Композитные твердые электролиты. Электронно-ионные проводники. Катодные материалы литиевых батарей. Протонные проводники. Применение твердых электролитов в химических источниках тока, в сенсорных системах и гальванических цепях, предназначенных для изучения термодинамики твердофазных реакций, кислородных мембранах.)

#### **9. Полупроводниковые материалы**

(Определения. Основные типы полупроводниковых материалов и требования к ним. Основные технологические процессы в полупроводниковой технике. Полупроводниковые материалы с расширенными функциональными возможностями (термисторы, магнитные полупроводники, светоизлучающие элементы, материалы для полупроводниковых лазеров). Термоэлектрические явления. Применение полупроводников.)

**10. Биоматериалы и биотехнологии** (Требования к материалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, ресорбируемая). Керамические материалы на основе ZrO<sub>2</sub>, гидроксил- и фторапатита. Механизм взаимодействия биокерамики с живой тканью. Керамика для протезирования зубов.)

### **7. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций**

#### **Варианты аттестации**

1. Устный опрос.
2. Тестовые задания (при наличии).
3. Решение упражнений и задач.

4. Используя контрольные вопросы аттестации.
5. По итогам аттестаций по модулям дисциплины.
  6. - Защита проекта, реферата, доклада, эссе и т.п.
  7. Проведение игры.

#### **Варианты заданий на экзамен (зачет):**

1. Владеть теорией и практикой на основании программы и вопросов к КИМ (обязательно для всех).
2. Разработать проект или игру (в течение семестра), выбрав тематику из рабочей программы дисциплины или по заданию ведущего преподавателя (по выбору магистранта).
3. Подготовить доклад (реферат или эссе) с презентациями, выбрав тематику из рабочей программы дисциплины или по заданию ведущего преподавателя (по выбору магистранта).
4. Иметь защиты по всем практическим работам (обязательно для всех).

#### **Вопросы для итогового контроля знаний (экзамен) (ПК-3,6)**

- 1) Систематика и дизайн материалов.
- 2) Классификация функциональных неорганических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
- 3) Структурная иерархия материалов. Физико-химические принципы конструирования новых материалов.
- 4) Определения. Эволюция от молекул к материалам.
- 5) Наноструктуры, нанокompозиты и нанореакторы.
- 6) Фрактальные модели дисперсных и ультрадисперсных систем.
- 7) Механические и физико-химические процессы диспергирования и смешения порошков.
- 8) Ультрадисперсные металлы с необычными функциями. Новые технологии получения ультрадисперсных материалов, основанные на синергетике химического и физического воздействия.
- 9) Использование кластерных и ультрадисперсных материалов и нанокompозитов.
- 10) Керамика и композиты. Определения. Виды функциональной керамики.
- 11) Керамические материалы с диэлектрическими, магнитными, оптическими, химическими и ядерными функциями.
- 12) Стеклообразные и аморфные материалы.
- 13) Термодинамика и кинетика процессов стеклования.
- 14) Тонкие пленки и покрытия.
- 15) Синтетические кристаллы.

### **3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице**

Код компетенции, индикаторы достижений	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетвори-	«Неудовлетвори-

СТИЖЕНИЯ КОМПЕ- ТЕНЦИИ (ИДК)			ТЕЛЬНО»	ТЕЛЬНО»
	«ЗАЧТЕНО»			«НЕ ЗАЧТЕНО»
ПК-3	<p><b>Знает на продвинутом уровне:</b></p> <p>-механизмы фазовых и химических превращений в них;</p> <p>-важнейшие понятия и законы физико-химического анализа, - фундаментальные основы и метода дизайна и синтеза новых фаз в них и материалов, в том числе и с заранее заданными свойствами.</p>	<p><b>Знает на базовом уровне:</b></p> <p>-механизмы фазовых и химических превращений в них;</p> <p>-важнейшие понятия и законы физико-химического анализа, - фундаментальные основы и метода дизайна и синтеза новых фаз в них и материалов, в том числе и с заранее заданными свойствами.</p>	<p><b>Знает на пороговом уровне:</b></p> <p>-механизмы фазовых и химических превращений в них;</p> <p>-важнейшие понятия и законы физико-химического анализа, - фундаментальные основы и метода дизайна и синтеза новых фаз в них и материалов, в том числе и с заранее заданными свойствами.</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <p>-механизмы фазовых и химических превращений в них;</p> <p>-важнейшие понятия и законы физико-химического анализа,</p> <p>- фундаментальные основы и метода дизайна и синтеза новых фаз в них и материалов, в том числе и с заранее заданными свойствами.</p>
	<p><b>Умеет на продвинутом уровне:</b></p> <p>-анализировать взаимосвязь между составом, строением и свойствами сложных неорганических систем, в том числе, новых фаз и материалов</p>	<p><b>Умеет на базовом уровне:</b></p> <p>-анализировать взаимосвязь между составом, строением и свойствами сложных неорганических систем, в том числе, новых фаз и материалов</p>	<p><b>Умеет на пороговом уровне:</b></p> <p>-анализировать взаимосвязь между составом, строением и свойствами сложных неорганических систем, в том числе, новых фаз и материалов</p>	<p><b>Не умеет:</b></p> <p>-анализировать взаимосвязь между составом, строением и свойствами сложных неорганических систем, в том числе, новых фаз и материалов</p>
ПК-6	<p><b>Знает на продвинутом уровне:</b></p> <p>- топологию, строение, структуру сложных систем, методы</p>	<p><b>Знает на базовом уровне:</b></p> <p>- топологию, строение, структуру сложных систем, методы исследования</p>	<p><b>Знает на пороговом уровне:</b></p> <p>- топологию, строение, структуру сложных систем, методы исследования</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <p>- топологию, строение, структуру сложных систем, методы исследования структуры и функциональ-</p>

	исследования структуры и функционально важных свойств сложных объектов.	структуры и функционально важных свойств сложных объектов.	структуры и функционально важных свойств сложных объектов.	но важных свойств сложных объектов.
	<b>Умеет на продвинутом уровне:</b> - прогнозировать и использовать фазовые равновесия и реакционную способность неорганических веществ в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях в составе многокомпонентных систем.	<b>Умеет на базовом уровне:</b> - прогнозировать и использовать фазовые равновесия и реакционную способность неорганических веществ в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях в составе многокомпонентных систем.	<b>Умеет на пороговом уровне:</b> - прогнозировать и использовать фазовые равновесия и реакционную способность неорганических веществ в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях в составе многокомпонентных систем.	<b>Не умеет:</b> - прогнозировать и использовать фазовые равновесия и реакционную способность неорганических веществ в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях в составе многокомпонентных систем.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Перечень основной учебной литературы

1. А.Вест. Химия твердого тела. М.: Мир, 2008, т.1,2.
2. Ю.Д.Третьяков, Х.Лепис. Химия и технология твердофазных материалов. М.: МГУ, 2005.
3. В.И.Фистуль. Физика и химия твердого тела, т.1,2. М.: Металлургия, 2005.
4. С.С.Горелик, М.Я.Дашевский. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: Металлургия, 2008.
5. В.И.Фистуль. Новые материалы. Состояние, проблемы, перспективы. М.: МИСИС, 2005.
6. Ч.Н.Р.Рао, Дж.Гополакришнан. Новые направления в химии твердого тела. Новосибирск: Наука, 2008.
7. Л. Ван Флек. Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 2005.
8. О.Уайэтт, Д.Дью-Хьюз, Металлы. Керамики. Полимеры., М.: Атомиздат, 2009
9. У.Д.Кингери. Введение в керамику. М., 2007, 494 с.

## 8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Дж.Блейкмор. Физика тв.тела. Мир, Москва, 1988, С.325 [J.S.Blakemore. Solid State Physics. Cambridge University Press, England, 1985]
2. Handbook of Crystal growth, vol.1a. (Ed. D.T.J.Hurle). North-Holland, Amsterdam, 1993, P.18-39
3. М.Декруа, Э.Фишер. В кн.: Сверхпроводимость в тройных соединениях II. Сверхпроводимость и магнетизм, (Под ред. М.Мейпла и Э.Фишера, пер. с англ. В.А.Губанова,
4. Э.З.Курмаева под ред. С.В.Вонсовского), Мир, Москва, 1985, С.79-130
5. А.М.Абакумов, Е.В.Антипов, Л.М.Ковба, Е.М.Копнин, С.Н.Путилин, Р.В.Шпанченко. Успехи Химии, 64, 769 (1995)
6. Ю.Д.Третьяков, Е.А.Гудилин. Химические принципы получения металлоксидных сверхпроводников, Успехи Химии, 2000, т.69, н.1, с.3-40.

## 8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
2. Электронно-библиотечная система – ЭБС - [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)
3. Фундаментальная библиотека ДГПУ - <http://lib.dspu.ru>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

## 8.4 Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- программное обеспечение для проведения вебинаров, онлайн-консультаций, видеоконференций;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет.
- операционная система MS Windows.
- OpenOffice.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Перспективные неорганические материалы» обеспечена базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, заданиями для самостоятельной работы, вопросами к зачету, видео- аудиовизуальными средствами обучения (интерактивные доски, видеопроекторы), имеет электронную библиотеку, а также кафедра имеет доступ к интернет-ресурсам.

Лекции по предмету проводятся в конферен-зале НИИ ОНХ и аудитории 40, а лабораторно-практические занятия проходят в специализированных лабораториях НИИ ОНХ, которые оснащены современным оборудованием. В учебном процессе и исследовательской деятельности применяется ИКТ и оргтехника для проведения аудио-визуальных интерактивных курсов по лекциям, практикуму и наглядным пособиям.

Список оборудования по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности

1. Огнетушитель (2шт)
2. Ящик с песком

3. Аптечка
4. Несгораемая ткань
5. Уголок по ТБ и ПБ с инструкциями

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

### ***Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям***

#### ***Лекционные занятия***

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

#### ***Практические занятия***

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

#### ***Организация внеаудиторной деятельности обучающихся***

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

#### ***Подготовка к зачету (экзамену)***

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету

целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):**

*Доцент кафедры химии, канд. хим. наук Гасаналиева П.Н.*

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

### **«Современные проблемы материаловедения»**

**1. Цель освоения дисциплины (модуля):** «Современные проблемы материаловедения» является получение знаний о превращении веществ, при которых из молекул одних веществ путем соединения, разложения и перегруппировок входящих в них атомов образуются молекулы других веществ; овладение студентами знаниями физико-химических закономерностей и умением использовать их для понимания и исследования процессов жизнедеятельности.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01. «Современные проблемы материаловедения» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части, формируемая участниками образовательных отношений, учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки магистров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):**

ПК -3 Способен осуществлять анализ результатов научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование

**4.** ПК 6 Способен проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**

**Семестр: 3**

#### **6. Основные разделы дисциплины (модуля):**

1. Керамика и композиты: синтез, методы, новейшие технологии. Стеклообразные и аморфные материалыб проблемы синтеза и применения

2. Тонкие пленки и покрытия в современном производстве. Синтетические кристаллы и роль в химической промышленности. Диэлектрические материалы и их свойства.

3. Магнитные материалы. Новые высокотемпературные сверхпроводники и проблемы их синтеза Методы и технологии получения материалов с ионной и электронной проводимостью. Полупроводниковые материалы. Биоматериалы и биотехнологии

**7. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: экзамен.**

**8. Авторы:** старш. препод. каф. химии *Омарова Мадинат Алиевна.*