

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

Кафедра химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.03 «ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ»
Б1.О.03.05 ТЕРМОДИНАМИКА РАСПЛАВОВ**

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 – 2026

Форма обуче- ния	Се- местр	Трудо- емкость	Виды учебной работы					Форма аттеста- ции
			Лек- ции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Проме- жуточ- ный кон- троль	СРС	
очная	4	108	14	16		9	69	экзамен
заочная	4	108	6	8		9	85	экзамен

Махачкала, 2026

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Термодинамика расплавов» являются формирование базовых знаний и основных понятий по термодинамике расплавов, представлений о фундаментальных законах и основных методах термодинамики растворов и расплавов, необходимых в познании физических и химических процессов и явлений, а так же навыков исследования, компьютерное моделирование физико-химических взаимодействий в конденсированных системах.

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 виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий	ПК-6.1 Знает теоретические основы оценки качества химического образования; особенности диагностики результатов обучения химии в образовательных учреждениях разных типов, методы статистического управления качеством. 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 значении

		ях показателей качества и уровня удовлетворенности заинтересованных сторон качеством процесса ОУ, проектировать фонды оценочных средств по химии
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Б1.О.03.05** «Термодинамика расплавов» относится к обязательной части и Модулю «Предметная часть» учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки магистров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

Дисциплина **Б1.О.03.05** «Термодинамика расплавов» базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Химия», «Физика», «Физико-химический анализ».

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

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
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	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.	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	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	теоретические основы оценки качества химического	проектировать измерительные материалы для диагностики обра-	- действиями разработки и использования учебно-программной и

контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий	образования; особенности диагностики результатов обучения химии в образовательных учреждениях различных типов, методы статистического управления качеством.	зательных 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	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 часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№4	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:			
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			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)	69	69	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	9	9	
Вид промежуточного контроля:		Экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№4	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	6	6	

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№4	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	8	8	
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			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)	85	85	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	9	9	
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.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Введение	15	2		2/2	11
2	Термодинамика растворов	15	2		2/2	11
3	Термодинамические свойства расплавов	17	2		4/4	11
4	Термодинамика химических реакций в расплавах	26	4		4/4	18
5	Термодинамика фазовых превращений.	26	4		4/4	18
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	9				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	<i>X</i>				X
	Итого:	108	14		16/16	69

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	Введение	10				10
2	Термодинамика растворов	19	2		2/2	15
3	Термодинамические свойства расплавов	24	2		2/2	20
4	Термодинамика химических реакций в расплавах	24	2		2/2	20
5	Термодинамика фазовых пре-	22			2/2	20

	вращений.					
	Курсовое проектирование	X				-
	Консультация к экзамену	9				-
	Подготовка к экзамену (зачету)	X				X
	Итого:	108	6		8/8	85

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение

Обратимые и необратимые процессы. Давление. Основное уравнение термодинамики для квазистатических процессов. Термодинамические системы во внешних электрических и магнитных полях. Термодинамические неравенства. Следствие третьего закона термодинамики.

Тема 2. Термодинамика растворов

Основные понятия и определения. Определение концентрации растворов. Реакции в растворах. Формы нахождения элементов в растворах. Классификация растворов. Законы Рауля и Генри. Идеальные растворы. Термодинамика разбавленных растворов.

Тема 3. Термодинамические свойства растворов

Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Криоскопия и эбуллиоскопия. Химический потенциал компонента разбавленного раствора. Анализ гетерогенного процесса при стандартной температуре.

Тема 4. Термодинамика химических реакции в расплавах

Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Энергия Гиббса. Энтальпия.

Тема 5. Термодинамика фазовых превращений

Основные понятия и определения. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Анализ фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Полиморфизм. Энантиотропные и монокотропные превращения.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Введение	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
2	Термодинамика растворов	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
3	Термодинамические свойства расплавов	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
4	Термодинамика химических реакций в расплавах	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, решение заданий по методам термодинамики, составле-

		ние кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
5	Термодинамика фазовых превращений.	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

Указывается перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Введение	Самопроверка Самостоятельная работа Решение заданий Эссе, доклад, реферат	ПК-3, ПК-6
2	Термодинамика растворов	Самопроверка Самостоятельная работа Решение заданий Эссе, доклад, реферат	ПК-3, ПК-6
3	Термодинамические свойства расплавов	Самопроверка Самостоятельная работа Решение заданий Эссе, доклад, реферат	ПК-3, ПК-6
4	Термодинамика химических реакций в расплавах	Самопроверка Самостоятельная работа Решение заданий Эссе, доклад, реферат	ПК-3, ПК-6
5	Термодинамика фазовых превращений.	Самопроверка Самостоятельная работа Решение заданий Эссе, доклад, реферат	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:

<i>51 балл и более</i>	<i>«зачтено»</i>
<i>Менее 51 балла</i>	<i>«не зачтено»</i>

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):

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

Задания для самостоятельной работы

1. Основные понятия и определения.
2. Системы, их свойства и классификация.
3. Термодинамические параметры и уравнения состояния.
4. Первое и второе начало термодинамики.
5. Связь энтропии с различными параметрами и некоторые соотношения между производными функциями.
6. Характеристические термодинамические функции, соотношения Максвелла и уравнения Гиббса-Гельмгольца.
7. Относительные парциальные молярные величины.
8. Простейшие или идеальные растворы, их физическая и термодинамическая характеристики.
9. Неидеальные растворы.
10. Отклонения от закона Рауля.
11. Активность и коэффициент активности. Избыточные функции.
12. Уравнения расчета температурной зависимости термодинамических свойств.
13. Связь термодинамических функций с другими физико-химическими свойствами расплавов.

14. Экспериментальные методы определения термодинамических свойств ионных расплавов.
15. Закон Гесса.
16. Закон Кирхгофа.
17. Энтропия и ее изменение. Направление и степень прохождения реакции.
18. Действительные и возможные компоненты.
19. Константа равновесия и ее температурная зависимость
20. Уравнение Гиббса-Дюгема.
21. Принцип равновесия Гиббса.
22. Условия фазового равновесия.
23. Критерии устойчивости фаз.
24. Правило фаз Гиббса.

Тематика рефератов

1. Основные параметры и процессы в системах.
2. Термохимические расчеты.
3. Основные параметры и процессы в системах.
4. Применение закона Гесса.
5. Равновесные системы.
6. Твердое состояние вещества.
7. Жидкое и газообразное состояние вещества. Сходство и различие.
8. Особенности плазменного состояния веществ.
9. Энергетические эффекты при фазовых переходах.
10. Термохимические расчеты.
11. Вода, как уникальная термодинамическая система.
12. Значение растворов в быту и народном хозяйстве.

Тестовые задания для промежуточного контроля

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «ТЕРМОДИНАМИКА. ТЕРМОХИМИЯ»

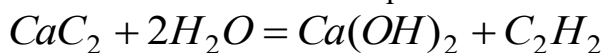
1. Укажите выражение, соответствующее тепловому эффекту экзотермических реакций:

- а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H = \Delta A$ в) $\Delta H = 0$
 г) $\Delta H > 0$ д) $\Delta H = Q/T$

2. Укажите обозначение и размерность внутренней энергии в системе СИ.

- а) S, Дж/моль·К б) ΔH , Дж/моль в) U, Дж/моль
 г) G, кДж/моль д) U, Дж/кг

3. Составьте термохимическое уравнение реакции:



4. Рассчитайте тепловой эффект этой реакции по стандартным теплотам образования ΔH_f° (кДж/моль):

$$\Delta H_{f, CaC_2(T)}^\circ = -59,83; \quad \Delta H_{f, Ca(OH)_2}^\circ = -985,12;$$

$$\Delta H_{f, H_2O}^\circ = -285,83; \quad \Delta H_{f, C_2H_2(G)}^\circ = 226,75$$

- а) -248,9 кДж б) -329,4 кДж в) -126,9 кДж
 г) -436,5 кДж д) -829,7 кДж

5. Чем можно обмениваться с окружающей средой закрытая термодинамическая система?

- а) теплотой б) давлением в) объёмом
 г) массой д) энергией

6. Рассчитайте изменение энергии Гиббса для реакции $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2$, если

$$\Delta G_{f_{\text{CH}_4}}^\circ (\text{Г}) = -50,85 \text{ кДж/моль} \quad \Delta G_{f_{\text{O}_2}}^\circ (\text{Г}) = 0 \text{ кДж/моль} ; \quad \Delta G_{f_{\text{CO}}}^\circ (\text{Г}) = -137,15 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta G_{f_{\text{H}_2}}^\circ (\text{Г}) = 0 \text{ кДж/моль}$$

- а) 165,7 б) 69,2 в) -172,6 г) -80,9 д) -378,5

7. Какой из процессов протекает при постоянном объеме?

- а) изотермический б) изобарный в) изохорный
 г) гомогенный д) гетерогенный

8. Рассчитайте тепловой эффект реакции $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ кДж при $T = 700\text{K}$, если $\Delta C_p = -46,31 \text{ Дж/К}$, а $\Delta H^\circ_r = -206,13 \text{ кДж}$.

- а) -308,3 б) -224,75 в) 69,6 г) 30,5 д) -101,2

9. Закончите формулировку закона возрастания энтропии: «В системе не получающей энергии извне, самопроизвольные процессы всегда идут »

- а) до конца б) с увеличением энтропии
 в) с уменьшением энтропии г) с выделением теплоты
 д) в обратном направлении

10. Теплота образования какого из веществ – участников реакции $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ равна нулю?

- а) CO_2 б) H_2 в) CH_4 г) H_2O

7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Семестр – 4; форма аттестации – экзамен.

2. Примерный перечень вопросов к экзамену, зачету (при наличии)

- Предмет и задачи термодинамики. Основные понятия и определения.
- Системы, их свойства и классификация. Термодинамические параметры и уравнения состояния.
- Термодинамические процессы. Нулевой принцип.
- Первое и второе начало термодинамики. Связь энтропии с различными параметрами и некоторые соотношения между производными функциями.
- Характеристические термодинамические функции, соотношения Максвелла и уравнения Гиббса-Гельмгольца.
- Основные термодинамические функции: парциальные молярные величины, их уравнения и методы определения. Относительные парциальные молярные величины.
- Простейшие или идеальные растворы, их физическая и термодинамическая характеристики.
- Неидеальные растворы. Отклонения от закона Рауля. Активность и коэффициент активности. Избыточные функции.
- Теплоемкость. Изменение энтальпии и внутренней энергии.
- Энтальпия смешения расплавленных солей. Энтропия. Энергия Гиббса.

11. Уравнения расчета температурной зависимости термодинамических свойств. Связь термодинамических функций с другими физико-химическими свойствами расплавов.
12. Экспериментальные методы определения термодинамических свойств ионных расплавов.
13. Условия химического равновесия. Закон Гесса.
14. Закон Кирхгофа. Изобарно-изотермический потенциал реакций. Энтропия и ее изменение.
15. Направление и степень прохождения реакции. Действительные и возможные компоненты.
16. Константа равновесия и ее температурная зависимость.
17. Фундаментальные теоремы и уравнения.
18. Уравнение Гиббса-Дюгема.
19. Принцип равновесия Гиббса. Условия фазового равновесия. Критерии устойчивости фаз.
20. Движущая причина фазовых превращений и их особенности.
21. Основные задачи теории равновесия.
22. Правило фаз Гиббса.

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

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ПК-3	Знает на продвинутом уровне: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области; - закономерности и принципы формирования содержания химического образования; - структуру, состав и дидактические единицы школьного курса химии	Знает на базовом уровне: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области; - закономерности и принципы формирования содержания химического образования; - структуру, состав и дидактические единицы школьного курса химии	Знает на пороговом уровне: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области; - закономерности и принципы формирования содержания химического образования; - структуру, состав и дидактические единицы школьного курса химии	Не знает: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области; - закономерности и принципы формирования содержания химического образования; - структуру, состав и дидактические единицы школьного курса химии
	Умеет на продвинутом уровне: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и воз-	Умеет на базовом уровне: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО и воз-	Умеет на пороговом уровне: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями	Не умеет: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями

	растными особенностями учащихся; • разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	растными особенностями учащихся; • разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ми ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся; • разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ФГОС ОО и возрастными особенностями учащихся; • разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
ПК-6	Знает на продвинутом уровне: - основные термодинамические понятия, термины, определения и законы; - основные термодинамические свойства растворов и расплавов физико-химические законы и явления, определяющие существование и взаимодействие в расплавах.	Знает на базовом уровне: - основные термодинамические понятия, термины, определения и законы; - основные термодинамические свойства растворов и расплавов физико-химические законы и явления, определяющие существование и взаимодействие в расплавах.	Знает на пороговом уровне: - основные термодинамические понятия, термины, определения и законы; - основные термодинамические свойства растворов и расплавов физико-химические законы и явления, определяющие существование и взаимодействие в расплавах.	Не знает: - основные термодинамические понятия, термины, определения и законы; - основные термодинамические свойства растворов и расплавов физико-химические законы и явления, определяющие существование и взаимодействие в расплавах.
	Умеет на продвинутом уровне: - использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач; - анализировать текущую информацию по актуальным проблемам термодинамики расплавов; - применять теоретические знания о расплавах к решению практических задач; - проводить эксперименты, анализ и	Умеет на базовом: - использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач; - анализировать текущую информацию по актуальным проблемам термодинамики расплавов; - применять теоретические знания о расплавах к решению практических задач; - проводить эксперименты, анализ и	Умеет на пороговом уровне: - использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач; - анализировать текущую информацию по актуальным проблемам термодинамики расплавов; - применять теоретические знания о расплавах к решению практических задач; - проводить эксперименты, анализ и	Не умеет: - использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач; - анализировать текущую информацию по актуальным проблемам термодинамики расплавов; - применять теоретические знания о расплавах к решению

	рименты, анализ и оценку лаборатор- ных исследований	оценку лаборатор- ных исследований	рименты, анализ и оценку лаборатор- ных исследований	нию практиче- ских задач; -проводить эксперименты, анализ и оцен- ку лаборатор- ных исследова- ний
--	--	---------------------------------------	--	---

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

8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. М.: Химия. 2005. 584с.
2. Марков Б.Ф. Термодинамика расплавленных солевых систем. Киев: Наукова думка. 2004. 160с.
3. Глазов В.М., Павлова Л.М. Химическая термодинамика и фазовые равновесия. М.: Металлургия. 2008. 560с.
4. Полторак О.М. Лекции по химической термодинамике. М.: -Высшая школа. 2011. 256с.
5. Киреев В.А. Методы практических расчетов в термодинамике химических реакций. М.: Наука. 2010. 536с.
6. Пригожий И., Дефей Р. Химическая термодинамика. Новосибирск: Наука, 2006. 509с.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Смирнова Н.А. Методы статистической термодинамики в физической химии. М.: Высш. шк., 1973. 250с.
2. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. М.: Химия. 1978.С. 1229.
3. Гнездов Е. Н. Планирование теплофизического эксперимента. Иваново.: ГУКПК. 1997. 99 с.
4. Максимов Л. Н. Расчет термохимических величин компонентов и составов. Казань: КХТИ. 1974. 55с.
5. Хариф Я. Л. Методы теоретического анализа и расчета диаграмм состояния. М.: МХТИ. 1985. 47 с.
6. Журавлев Е. Е. Современное состояние и перспективы развития автоматизации исследования теплофизических свойств веществ. М.: ОКБ ФИАН. 1985.14 с.

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

1. Научная электронная библиотека - elibrary.ru
2. Электронно-библиотечная система – ЭБС - 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

Весь учебный процесс при освоении дисциплины «термодинамика расплавов» магистры проходят в лабораториях физико-химического и термического анализов Научно-исследовательского института общей и неорганической химии ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», в которой каждый магистрант имеет отдельное рабочее место и оснащена всеми необходимыми техническими средствами, в частности:

- компьютеры и мультимедийное оборудование;
- приборы и оборудование учебного назначения: таблицы, схемы, реактивы, хим. оборудование и посуда.
- пакет прикладных обучающих программ;
- аудиовизуальные средства обучения;
- учебные пособия: см. список основной литературы;
- электронная библиотека;
- ссылки на Интернет ресурсы.

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 дан-

ной 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 рабочей программы дисциплины (модуля):

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

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

«Термодинамика расплавов»

1. **Цель освоения дисциплины (модуля):** формирование базовых знаний и основных понятий по термодинамике расплавов, представлений о фундаментальных законах и основных методах термодинамики растворов и расплавов, необходимых в познании физических и химических процессов и явлений, а так же навыков исследования, компьютерное моделирование физико-химических взаимодействий в конденсированных системах.

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

Дисциплина «Термодинамика расплавов» относится к обязательной части и Модулю «Предметная часть» 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
- ПК - 6 Способен проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий

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

5. **Семестр: 2**

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

- 1) Введение
- 2) Термодинамика растворов
- 3) Термодинамические свойства расплавов
- 4) Термодинамика химических реакций в расплавах
- 5) Термодинамика фазовых превращений.

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

8. **Авторы:**

Гасаналиева П.Н., доцент каф. химии