

Автор (ы): Гусейнов Ризван Меджидович, доктор химических наук,
профессор кафедры химии ДГПУ _____

(ФИО, должность, ученое звание)

(подпись)

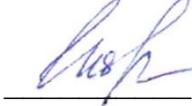
(дата)

Рецензент: Шабанов Осман Мехтиевич, доктор химических наук,
профессор ДГУ _____

(ФИО, должность, ученое звание)

Программа утверждена на:

заседании кафедры химии (*протокол № от « 10 » мая 2021г.*)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  10 мая

Учёного совета факультета БГиХ (*протокол №10 от «21» мая 2021г.*)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  21 мая

на заседании учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 3 от «31» мая 2021 г.)

Председатель УМС: проф., И.А. Дибиров  31 мая 2021г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физическая химия» являются:
- изучение основных законов термодинамики и их применение для анализа химических и технологических процессов;

- изучение основ электрохимии и химической кинетики, а также адсорбционных явлений на границах раздела различных фаз.

- применение важнейших физико-химических закономерностей для более глубокого изучения всех химических дисциплин.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая химия» относится к предметно-методическому модулю «Химия» образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

Связь с другими дисциплинами учебного плана

Перечень действующих предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Химия, физика и математика	Квантовая химия, строение вещества, органическая и аналитическая химии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ОПК-8	в области педагогической деятельности: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их		

достижения		
ПК-1	способен определять химические объекты, явления и процессы на атомарном и молекулярном уровне.	<p>ПК-1.1. владеет основными химическими понятиями, знаниями химических знаков и явлений;</p> <p>ПК-1.2. владеет навыками ведения наблюдений;</p> <p>ПК-1.3. владеет методикой проведения экскурсий на химические объекты;</p> <p>ПК-1.4. применяет навыки сравнения химических явлений, процессов и анализа статистических данных, выполняет расчетно-экспериментальные работы (заполнения таблиц, построения графиков, схем, профилей и т.д.).</p>
ПК-2	способен выявлять взаимосвязи и особенности химических элементов, реакций, веществ, их распространенности в природе и в живых объектах, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности	<p>ПК-2.1. владеет методами научного описания и объяснения химических процессов и явлений; навыками работы с химическими веществами; методами физико-химического анализа химических объектов;</p> <p>ПК-2.2. свободно оперирует основными химическими понятиями и законами;</p> <p>ПК-2.3. владеет методами научного описания современных химических проблем различных направлений;</p> <p>ПК-2.4. знает взаимосвязи химических компонентов природы и человека, факторы воздействия и защиты живой и неживой природы.</p>
ПК-3	владеет методами исследований и анализа химических основ процессов и механизмов работы различных систем и производств.	<p>ПК-3.1. навыками работы с энциклопедическими, литературными и химическими источниками для получения новой информации о процессах и явлениях;</p> <p>ПК-3.2. традиционными и современными методами физико-химических исследований; процессов и явлений; навыками анализа и сравнения химической информации;</p> <p>ПК-3.3. методами системного анализа механизмов химических процессов и явлений</p>

1	Химическая термодинамика		8		8	12	ОПК-8;	Тестирова
2.	Химическое и фазовое равновесие		6		8	18	ПК-1; ПК-2; ПК-3	ние
3.	Молекулярные растворы.		6		6	8		Аттестац
4.	Растворы электролитов.		6		8	8	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	ионная работа
5.	Электрохимия		8		8	16	ОПК-8; ПК-3.	Аттест.ра бота
6.	Кинетика химических реакций.		8		8	15	ОПК-8;	Коллокви
7.	Поверхностные явления.		8		8	26	ПК-1; ПК-2; ПК-3	ум.
	Итого	216	50		54	103	9 ч-Зач/эжз	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего	Виды учебной работы (в академических часах)				Реализ. компет.	Форма текущего контроля
			Л	ПЗ	ЛБ	СР		
.1.	Химическая термодинамика.		2		2	30	ОПК-8	Аттестац. Письм.ра бота
2.	Химическое и фазовое равновесие.		1		1	30	ПК-3	коллокви ум
3.	Молекулярные растворы.		1		2	20	ПК-1	Аттестац. работа
4.	Растворы электролитов.		1		1	30	ПК-1	зачет
5.	Электрохимия.		1		2	20	ПК-3	коллокви ум
6.	Кинетика химических реакций.		2		2	30	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Аттестац. рабо-та
7.	Поверхностные явления.		2		2	25		зачет
	Итого:		10		12	185		9ч- экзамен

**5.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)
(Очная форма обучения)**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Химическая термодинамика	Темы семинарских занятий: Изменение внутренней энергии и энтальпии; Первый закон термодинамики; Закон Гесса постоянства сумм теплот; Тепловой эффект химической реакции; Второй закон термодинамики; Химический потенциал; Условия, определяющие направленность химической реакции.
2.	Химическое и фазовое равновесие	Темы семин. занятий: Закон действующих масс; Смещение химического равновесия; Максимальная работа и химическое сродство; Правило фаз.
3.	Молекулярные растворы	Темы семинарских занятий :Свойства разбавленных растворов; Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов; Закон Вант-Гоффа для осмотического давления;
4.	Растворы электролитов	Темы семинарских занятий: Основы теории электролитической диссоциации; Теория сильных электролитов; Электропроводность растворов.
5.	Электрохимия	Темы семин.занятий: Гальванический элемент и электролизер; Равновесные электродные потенциалы; Классификация электродов и электрохимические цепи; Стадийность в электрохимических процессах; Перенапряжение реакции перехода и перенапряжение диффузии; Полярография; Электролиз и аккумуляторы.
6.	Кинетика химических реакций.	Темы сем.занятий: Скорость химической реакции; Экспериментальные методы исследования скоростей химических реакций; Кинетика необратимых гомогенных простых реакций; Кинетика сложных реакций; Кинетический порядок; Зависимость скорости реакции от температуры; Кинетика сложных реакций.; Катализ.
7.	Поверхностные явления	Темы семин. занятий: Адсорбция газов на твердых телах; Изотерма адсорбции Лэнгмюра; Хромотография и ее применение.

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Химическая	Темы семин. занятий: Внутренняя энергия и

	термодинамика	энтальпия; Первый закон термодинамики; Закон Гесса постоянства сумм теплот; Тепловые эффект химических реакций; Второй закон термодинамики; Химический потенциал; Условия, определяющие условия равновесия и направление реакции.
2.	Химическое и фазовое равновесие.	Темы сем.занятий: Закон действующих масс; Смещение химического равновесия; Максимальная работа и химическое сродство; Правило фаз Гиббса.
3.	:Молекулярные растворы	Темы сем.занятий: Свойства разбавленных растворов; Криоскопия и эбулиоскопия растворов; Закон Вант-Гоффа для осмотического давления.
4.	Растворы электролитов. Электрохимия	Темы семинарских занятий: Основы теории электролитической диссоциации; Теория сильных электролитов; Электропроводность растворов. Темы сем.занятий: Гальванический элемент и электролизер; Равновесные электродные потенциалы; Классификация электродов и электрохимические цепи; Стадийность в электрохимических процессах; Перенапряжение реакции перехода и перенапряжение диффузии; Полярография; Электролиз и аккумуляторы.
5.	Кинетика химических реакций.	Темы сем.занятий: Скорость химической реакции; Экспериментальные методы определения скоростей химических реакций; Кинетика сложных реакций. Кинетический порядок; Зависимость скорости химической реакции от температуры; Теория активного комплекса; Кинетика сложных реакций и катализ.
	Поверхностные явления.	Темы сем.занятий: Адсорбция газов на твердых телах; Изотерма адсорбции Лэнгмюра; Хромотография и ее применение.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Вид и тема занятий (лекция, пр.р., л/р.)	Используемые интерактивные технологии	Количество часов
1	Лекция:	Интерактивное обучение как средство формирования профессиональной компетентности студентов педагогических вузов (автор: д.п.н. Гавронская Ю.Ю.)	
	Практическое занятие:	Средовый подход к построению интерактивного обучения студентов педвузов химическим дисциплинам (автор: д.п.н. Гавронская Ю.Ю.)	
	Лабораторная работа:		
2			
Итого			

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) Очная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1.	Химическая термодинамика	Подготовка реферата	2-4 часа	Тестирование
2.	Химическое и фазовое равновесие.	Подготовка доклада	2-4 часа	Тестирование
3.	Молекулярные растворы	Решение типовых задач	2-4 часа	Письменная работа (отчет)
4.	Растворы электролитов.	Задачи для самост. Решения	4-6 часов	Письм. Отчет
5.	Электрохимия.	Работа с тестами	2 часа	Тестирование
6.	Кинетика химических реакций	Решение расчетных задач самостоятельно	4-6 часов	Письменный отчет
7.	Поверхностные явления		4-6 часов	Письменный отчет

		Решение задач самостоятельно		
--	--	------------------------------	--	--

Заочная форма обучения

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Форма отчетности
1.	Химическая термодинамика	Подготовка реферата	2-4 часа	Тестирование
2.	Химическое и фазовое равновесие	Подготовка доклада	2-4м часа	Тестирование
3.	Молекулярные растворы	Решение задач	4-6 часов	Письменный отчет
4.	Растворы электролитов	Задачи для самост.решения	4-6 часов	Письменный отчет
5.	Электрохимия	Работа с тестами	2 часа	Тестирование
6.	Кинетика химических реакций	Решение расчетных задач	4-6 часов	Письменный отчет
7.	Поверхностные явления	Подготовка доклада	4-6 часов	Письменный отчет

Примерная тематика рефератов

1. Газовые законы.
2. Законы химической термодинамики.
3. Аномальные свойства воды.
4. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.
5. Растворы как дисперсные система и их классификация.
6. Теория жидкого состояния.

7. Жидкие кристаллы и их классификация.
8. Дефекты в ионных кристаллах.
9. Фазовые превращения 1-го и 2-го родов.
10. Энтропия и термодинамическая вероятность.
11. Термодинамические потенциалы и химический потенциал.
12. Химическое равновесие и принцип Ле Шателье.
13. Теория сильных растворов электролитов.
14. Релаксационные эффекты в растворах электролитов.
15. Эффект Вина и высокочастотный эффект Дебая-Фалькенгагена в растворах электролитов.
16. Коэффициенты активности в растворах электролитов и их концентрационная зависимость.
17. Две интерпретации энтропии – статистическая и термодинамическая.
18. Явление диффузии в твердых телах и механизмы диффузии.
19. Явление корреляции между электропроводностью и диффузией в твердых телах и жидкостях.
20. Методы определения порядка химических реакций.
21. Химические источники тока и их классификация.
22. Химические сенсоры
23. Электролитические конденсаторы.
24. Электрохимические приборы на основе расплавленных солей и твердых электролитов.
25. Композитные материалы.
26. Классификация электродов и химических источников тока.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования				
	Л1	ПР1	Л2	ПР2	
ОПК-8, ПК-1, ПК-3	Л1		Л2	ПР2	
ПК-2	Л1	ПР-1	Л2	ПР2	

8.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала (или зачет/незачет)		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: основные законы и методы, применяемые в физической химии; Уметь: применять законы физической химии на практике и при решении конкретных задач; Владеть: методикой проведения различных физико-химических исследований на практике.	Суть вопросов знает недостаточно	В основном знает законы физико-химии и может их применять на практике.	Хорошо владеет как теорией физической химии, так и практикой применения различными методиками.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.4.

8.4.1. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема: Электрохимия.

1. Устройство для превращения химической энергии окислительно-восстановительных реакций в электрическую энергию

- a) Электролизер;
- b) Химический источник тока (ХИТ);
- c) Конденсатор.

2. Как называется наиболее активный электрод в гальваническом элементе, который посылает в раствор свои ионы, растворяется и заряжен отрицательно ?

- a) Катод;
- b) Анод;
- c) Диод.

3. Как называется разность потенциалов, возникающая на границе металл-раствор электролита в гальваническом элементе ?

- a) Контактная разность потенциалов;
- b) Диффузионный потенциал;
- c) Электродный потенциал.

4. Зависимость электродного потенциала металла от активности его ионов в растворе дается уравнением

- A) Больцмана;
- a) Максвелла;
- b) Нернста.

8.4.2. ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЭКЗАМЕН/ЗАЧЕТ)

1. Предмет и методы физической химии.
2. Предмет химической термодинамики.
3. Формы существования материи и энергии.
4. Основное уравнение кинетической теории газов.
5. Первый закон термодинамики.
6. Теплоемкость и ее разновидности.
7. Работа расширения идеального газа.
8. Понятие о тепловом эффекте химической реакции.
9. Закон Гесса и следствия из него.
10. Внутренняя энергия и энтальпия.
11. Закон Кирхгофа..
12. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы..
13. Второй закон термодинамики.
14. Цикл Карно и максимальный КПД тепловой машины.
15. Энтропия и термодинамическая вероятность.
16. Статистическая и термодинамическая интерпретации энтропии.
17. Термодинамика и биология.
18. Термодинамические потенциалы.
19. Термодинамика химического равновесия.
20. Закон действия масс.
21. Максимальная работа и химическое сродство.
22. Уравнение изотермы химической реакции.
23. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
24. Уравнения изобары и изохоры химической реакции.
25. Фазовые равновесия.
26. Правило фаз Гиббса
27. Диаграмма состояния воды.
28. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
29. Общая характеристика растворов. Теории растворов.
30. Закон Рауля.
31. Криоскопия и эбулиоскопия.
32. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления.
33. Растворы газов в воде. Закон Генри.
34. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов.
35. Теория электролитической диссоциации.
36. Закон разбавления Оствальда.
37. Теория сильных электролитов.
38. Коэффициенты активности в растворах электролитов.
39. Электропроводность растворов.
40. Кондуктометрия.
41. Скорость химической реакции.
42. Молекулярность и порядок химических реакций.
43. Методы определения кинетических порядков реакций.
44. Цепные и фотохимические реакции
45. Зависимость скорости химической реакции от температуры
46. Теория молекулярных столкновений
47. Теория переходного состояния или активного комплекса
48. Кинетика сложных реакций.
49. Катализ
50. Механизм действия катализаторов.
51. Равновесные электродные потенциалы и двойной электрический слой.

52. Устройство и принцип работы элемента Даниэля-Якоби
53. Стандартные электродные потенциалы и электрохимический ряд напряжений.
54. Классификация электродов
55. Электролиз и законы Фарадея.
56. Химические источники тока.
57. Аккумуляторы.
58. Механизм электрохимической коррозии и защита от коррозии.

8.4.3. ПОРТФОЛИО

1. Название портфолио «Портрет ученого»
2. Структура портфолио (инвариантные и вариативные части):
 - 2.1 Библиографический указатель профессора, доктора химических наук Гусейнова Ризвана Меджидовича, содержащий 170 научных работ., в том числе
 - 2.2 9 (монографий по проблемам физической химии и электрохимии твердых электролитов и ионных расплавов;
 - 2.3. Монография «Релаксационные процессы в твердых электролитах» Б изданная в Москве, Изд-во «Наука», 1993 г., 160 с.
 - 2.4. Две монографии, изданные в Международном научном издательстве « Palmarium Academic Publishing» в Германии (Саарбрюккен, в 2014 и 2916 годах);
 - 2.5. Монография «Электронные процессы в твердых электролитах», Изд-во Ростовского государственного университета, 1986 г., 128 с.
 - 2.6. Копия Государственной награды «Заслуженный деятель науки РД».
 - 2.7. Почетная Грамота Ректора ДГПУ «За высокую публикационную активность и результаты научно-исследовательской деятельности в 2015 году».
 - 2.8. Копия Государственной награды «Заслуженный работник высшей школы РФ».
 - 2.9. Почетная Грамота Октябрьского Районного комитета ВЛКСМ города Москвы «За высокие достижения в научной работе по результатам Смотря-конкурса молодых ученых АН СССР в 1975 году».
 - 2.10. Копии 8 публикаций, изданных в Международных специализированных научных журналах на английском языке.
 - 2.11. 4 монографии художественных произведений Р.М.Гусейнова.

8.4.4. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЭКЗАМЕН/ЗАЧЕТ)

Вариант 1

Задание 1. Что означает математика для естествознания ?

- А) универсальный язык точного естествознания;
- Б) Излишество;
- В) способ самовыражения

Задание 2. Главное условие превращения энергии окислительно – восстановительных реакций в электрическую энергию

- А) пространственное разделение окислителя и восстановителя;
- Б) наличие электродов;
- В) присутствие в растворе ионов.

Задание 3. От скорости химической реакции зависит:

- А) производительность аппаратуры;
- Б) экономия ресурсов;
- В) объем химической аппаратуры.

Задание 4. Кака называются реакции, идущие до конца, т.е. до полного израсходования одного из веществ ?

- А) Необратимые;
- Б) самопроизвольные;
- В) автокаталитические.

Задание 5. От чего зависит величина электродного потенциала металлического электрода в гальваническом элементе ?

- А) от полярности растворителя;
- Б) от величины энергии кристаллической решетки металла;
- В) от температуры раствора электролита.

Задание 6. Электролиз осуществляют за счет электрической энергии, подводимой извне и создаваемой с помощью

- А) конденсатора;
- Б) гальванического элемента;
- В) кулонометра.

.....
Задание 7. Назовите термодинамическую функцию, которой характеризуют меру необратимости системы

- А) теплота;
- Б) энтропия;
- В) энтальпия.

Задание 8. Критерий, определяющий направление процесса в изолированной системе

- А) энтальпия;
- Б) энтропийный фактор;
- В) внутренняя энергия.

Задание 9. Что такое поверхностное явление ?

- А) максимальная работа образования единицы поверхности;
- Б) сила, расширяющая поверхность;
- В) полная энергия поверхности.

.....
Вариант 2

Задание 1. При каком условии энергия окислительно-восстановительных химических реакций превращается в теплоту ?

- А) при контакте окислителя и восстановителя;
- Б) при избытке окислителя;
- В) при наличии раствора электролита.

Задание 2. Часть системы, отделенная от других частей поверхностью раздела

- А) компонент;
- Б) фаза;
- В) фракция.

Задание 3. Чем характеризуется химическое равновесие ?

- А) прекращением реакций в системе;
- Б) равенством скоростей прямой и обратной реакций;

В) переходом системы в состояние покоя.

Задание 4. Чем больше энергия сольватации (гидратации) катионов металла, тем процесс перехода ионов металла в раствор

- А) затруднен;
- Б) облегчен.

Задание 5. Назовите функцию, которая имеет как термодинамическую, так и статистическую интерпретации

- А) теплота;
- Б) энтропия;
- В) математическая вероятность.

Задание 6. О направлении процесса в системе в общем случае можно судить по величине и знаку

- А) энтропии;
- Б) энтальпии;
- В) потенциал Гиббса или Гельмгольца.

Задание 7. Какие кристаллы обладают большей растворимостью: крупные, средние или мелкие ?

- А) крупные;
- Б) мелкие;
- В) средние.

.....
Вариант 3

Задание 1. Назовите законы, которые являются специфическими только для химии

- А) законы стехиометрии (закон Авогадро, закон эквивалентов и т.д.);
- Б) закон гравитации;
- В) законы симметрии.

Задание 2. Изменение концентрации одного из реагирующих веществ или продукта реакции в единицу времени представляет собой А) выход продукта;

- Б) скорость реакции;
- В) производительность аппаратуры.

Задание 3. Чем количественно характеризуется состояние равновесия ?

- А) константой равновесия;
- Б) константой скорости;
- В) скоростью реакции.

Задание 4. Зависимость электродного потенциала металла от активности его ионов в растворе дается уравнением

- А) Нернста;
- Б) Максвелла;
- В) Больцмана.

Задание 5. Изобретение какого гальванического устройства способствовало открытию М. Фарадея законов электролиза ?

- А) элемента Даниэля-Якоби;
- Б) Вольтова столба;
- В) элемента Планте.

Задание 6. В соответствии с принципом максимальной энтропии направление химической реакции определяется стремлением системы перейти в наиболее вероятное состояние, т.е. в состояние с

- А) меньшим порядком;
- Б) большим порядком.

Задание 7. Можно ли путем увеличения степени дисперсности превратить обычное железо в пирофорное (т.е. способное к самовозгоранию) ?

- А) никак нельзя;
- Б) практически нельзя осуществить;
- В) можно теоретически и

Вариант 4

Задание 1 Как в общем случае называются химические процессы, протекающие при фотографировании ?

- А) окислительные;
- Восстановительные;
- В) фотохимические.

Задание 2. Скорость реакции в данный момент времени называется

- А) средней скоростью;
- Б) мгновенной скоростью;
- В) среднеквадратичной скоростью.

Задание 3. Сколько последовательных элементарных стадий можно выделить в цепных реакциях ?

- А) четыре;
- Б) три;
- В) два.

Задание 4. ЭДС гальванического элемента равна разности электродных потенциалов

- А) катода и анода;
- Б) анода и катода.

Задание 5. Согласно первому закону Фарадея, масса вещества, выделяющегося у электрода, прямо пропорциональна

- А) активности электродного материала;
- Б) количеству электричества;
- В) температуре раствора.

Задание 6. Как называется связь между энтропией и термодинамической вероятностью ?

- А) уравнение Максвелла;
- Б) соотношение Больцмана;
- В) уравнение Клапейрона.

Задание 7. В каком состоянии находится система, если изменение энергии Гиббса равно нулю ?

- А) равновесном;
- Б) в неравновесном.

Задание 8. Какую форму имеют капли дождя или тумана ?

- А) кубическую;
- Б) шарообразную;
- В) гантелеобразную.

.....

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка работы с тестовыми заданиями:

- 0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;
- 30-50% - «удовлетворительно»;
- 60-80% - «хорошо»;
- 80-100% – «отлично»

Требования к оформлению реферата, эссе, портфолио и т.д.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если тема реферата раскрыта полностью и изложена грамотно и на хорошем профессиональном уровне;
- ;
- оценка «хорошо» , если тема реферата раскрыта не полностью и встречаются в изложении ошибки и неточности;
- оценка «удовлетворительно», если тема реферата раскрыта недостаточно полно и слабо.
- оценка «неудовлетворительно», если реферат составлен неграмотно и без изложения сути вопроса.
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если
- оценка «не зачтено»

Критерии оценки на промежуточной аттестации

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент отвечает на поставленные вопросы со знанием дела и основательно. ;
- оценка «хорошо», если студент в целом знает и отвечает по существу вопросов, но допускает некоторые неточности в формулировках. ;
- ;
- оценка «удовлетворительно», если студент недостаточно полно отвечает на задаваемые ему вопросы. ;
- оценка «неудовлетворительно», если студент не может раскрывать содержание вопросов вообще.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если в течение семестра он набрал необходимое количество баллов;
- оценка «не зачтено», если студент плохо посещал занятия и не проявлял никакой активности во время занятий по предмету.....

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

№ п/п	Наименование литературы	Местонахождение	Кол. экземпляров
Основная литература			
1.	Горшков В.И. Основы физической химии. М.: Бином, 2011. - 407 с.	Библиотек а ДГПУ	10
2.	Стромберг А.Г. Физическая химия. М.: Высшая школа., 2009. - 527 с.	Библиотек а ДГПУ	15
3.	Климов И.И., Филько А.И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии. Москва: «Просвещение», 1983 г. - 176 с.	Библиотек а ДГПУ	30

1. Солохина, И. Ю. Основы физической химии : учебно-методическое пособие по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология / И. Ю. Солохина, Н. Е. Павловская. — Орел : Орловский государственный аграрный университет, 2019. — 132 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101314.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Михаленко, И. И. Практические работы по физической химии. Часть 1 : для студентов 3-4 курса дневного отделения, обучающихся по специальности 050101.65 – «Химия» и профилю «Химия» направления бакалавриата 050100.62 – «Педагогическое образование» / И. И. Михаленко, В. К. Лауринавичюте, В. Ю. Котов. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2011. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26567.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Романенко, Е. С. Физическая химия : учебное пособие / Е. С. Романенко, Н. Н. Францева. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2012. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47378.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Макаров, А. Г. Теоретические и практические основы физической химии : учебное пособие / А. Г. Макаров, М. О. Сагида, Д. А. Раздобреев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 172 с. — ISBN 978-5-7410-1245-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52335.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Макаров, А. Г. Теоретические и практические основы

физической химии : учебное пособие для СПО / А. Г. Макаров, М. О. Сагида, Д. А. Раздобреев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0609-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92175.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Добрынина, Н. Ю. Физическая химия. Электрохимия расплавов : учебное пособие для СПО / Н. Ю. Добрынина, Т. М. Барбина, А. Н. Ватолин ; А. В. Климова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0778-7, 978-5-7996-2884-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92377.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Физическая химия. Химическая кинетика : практикум для СПО / В. А. Рогов, А. А. Антонов, С. С. Арзуманов [и др.] ; под редакцией В. А. Рогова, В. Н. Пармона. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4488-0812-8, 978-5-4497-0477-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96032.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

4.	Киреев В.А. Краткий курс физической химии. М.:Химия, 1978.- 620 с.	Кафедра химии	5
5.	Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. Москва, Изд-во «Химия», 2001 г.- 624 с.	Кафедра химии	5
6.	Гусейнов Р.М. Методика решения задач по физической химии. Махачкала, 1993 г.- 51 с.	Кафедра химии	30

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

А) Программное обеспечение и Интернет ресурсы: поисковые системы, электронные библиотеки, информационные сети.

11.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать

при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

12.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- информационные и демонстрационные программы;
- моделирующие программы, обеспечивающие интерактивный режим работы обучаемого с компьютером;
- доступ к информационным ресурсам сети Интернет.

13.Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционный зал и аудитории, оснащенные интерактивной доской и презентационной техникой: проектором, экраном, компьютером и ноутбуком.

В учебной лаборатории имеется реактивы и оборудование для электролиза, выпрямитель переменного тока, термостат, термометры, химическая посуда, растворы солей, кислот и щелочей.