ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD48ED7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Биология; химия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год начала подготовки –2019

Карачаевск, 2024

Составитель: к.х.н., доц. Оразова Н.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Биология, химия, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: биологии и химии на 2024-2025 уч. год

Протокол № 10 от 20.05. 2024 г.

Содержание

1. Наименование дисциплины 4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 6
5.2. Тематика лабораторных занятий 17
6. Образовательные технологии 18
7.1. *Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций* 19
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины 23
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: 23
7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет) 24
Примерные вопросы к экзамену 24
7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров 28
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 29
8.1. Основная литература: 29
8.2. Дополнительная литература: 29
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 30
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 30
10.1. Общесистемные требования 30
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 31
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 32
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 32
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 33
12. Лист регистрации изменений 39

1. Наименование дисциплины
Физическая химия

Цели: формирование базовых знаний и основных понятий физической химии, представлений о фундаментальных законах и основных методах физико-химической науки, необходимых в познании химических процессов и явлений, а так же навыков исследования. Теоретическое освоение обучающимися основных разделов химии, необходимых для понимания роли химии в профессиональной деятельности, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов химического анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности
Задачи изучения дисциплины: изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины; дать базовые сведения по основам химической термодинамики, химической кинетики, необходимым при изучении химических дисциплин; Обеспечить изучение основных законов физической химии, овладение методологией физико-химических исследований и базовых знаний об основных законах и теоретических положениях физической химии

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ОПК-8, ПК-5, ПК-7

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП **Содержание компетенций**		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		**Знать:** современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов. **Уметь:** применять знания основ физической химии в рамках учебного процесса и внеурочной деятельности **Владеть**: методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, для осуществления проектной деятельности обучающихся в процессе преподавания химии.
ПК-5	Способен применять предметные знания при реали-		**Знать:** закономерности, принципы и уровни формирования и реализации со-

	зации образовательбного процесса		держания химического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса химии. **Уметь:** осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения химии в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся **Владеть:** предметным содержанием химии
ПК-7	Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и области образования		**Знать:** современные теоретические представления химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах; современные теоретические представления химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах. **Уметь:** использовать теоретические знания для осуществления качественного и количественного анализа веществ **Владеть:** способностью осуществлять химический эксперимент для решения научных и профессиональных задач.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) "Физическая химия" входит в состав обязательную часть учебного плана Б1. Дисциплина изучается на 4 курсе 7-8 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	***Б1.О.27***
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии в объёме программы средней школы, .	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля)	

необходимо как предшествующее:
Объём и содержание дисциплины «Физическая химия» должны служить основой для дальнейшего изучения студентами других химических дисциплин (прикладной химии, методики обучения химии), чётко коррелировать со смежными дисциплинами путем установления межпредметных связей, способствовать усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности химических наук.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 з.е., 180 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	80
в том числе:	
лекции	40
семинары, практические занятия	12
практикумы	
лабораторные работы	28
Внеаудиторная работа:	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	
Курсовая работа	
Консультация перед экзаменом	
Контрольная работа	
Контроль в период сессии	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен, экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Аудиторные уч. занятия			Сам.	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр.	Лаб			
	Раздел 1. Химическая термодинамика	**80**	**16**	**8**	**8**	**48**		
1	Тема: Предмет и методы физической химии Основы квантовой механики Правила техники безопасности Краткий исторический очерк развития физической химии.	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Устный опрос
2	Тема: Задачи химической термодинамики Термодинамические системы и параметры. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах. Контрольная работа 1	10	2	2		6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Решение задач
3	Тема: Применение первого начала термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Контрольная работа 2	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
4	Тема: Теплоемкость. Связь теп-	10	2	2		6	ОПК-8, ПК-5,	Творческое за-

	лоемкости с термодинамическими функциями. Истинная и средняя теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость газов и твердых тел. Зависимость теплового эффекта от температуры. Контрольная работа 3						ПК-7	дание
5	Тема: Формула Кирхгофа. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Мозговой штурм Блиц опрос
6	Тема: Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.	10	2	2		6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Круглый стол
7	Тема: Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Работа и теплота химического процесса. Контрольная рабо-	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач

	та 4.							
8	Тема: Химические потенциалы, их определение, вычисление и свойства. [Равновесие в поле внешних сил. Полные потенциалы]. Химический потенциал идеального и неидеального газов. Метод летучести Льюиса. Различные методы вычисления летучести из опытных данных. Контрольная работа 5	10	2	2		6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
	Раздел 2. Растворы. Фазовые равновесия	**68**	**14**	**8**	**8**	**40**		
6	Растворы. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов. Контрольная работа 6	12	2		2	4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
7	Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вывод	12	2	2		6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Устный опрос
8	Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический ме-	12	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией

	тод.							
9	Осмотические явления. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости. Контрольная работа 7	12	2	2		6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
10	Термодинамическая классификация растворов. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов	14	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
11	Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Различные виды диаграмм состояния.		2	2		6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
12	Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса и его применение к различным фазовым переходам первого и второго рода. Контрольная работа 8		2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
	Раздел 3. Химическая кинетика и катализ	**42**	**10**		**10**	**22**		
11	Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Молекулярность элементарных реакций. Контрольная работа 9	8	2		2	4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Блиц опрос Тест Творческое задание

12	Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения. Метод переходного состояния. Контрольная работа 10	8	2		2	4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Устный опрос
13	Константа равновесия. Влияние температуры и давления на равновесие. Принцип Ле-Шателье. Контрольная работа 11	8	2		2	4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией
14	Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии	8	2		2	4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
15	Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы.	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Блиц опрос
	Раздел 4. Электрохимия	30	6		6	18		
16	Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электрохимическая цепь и ее компоненты. Контрольная работа 12	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Тест
17	Химические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией

	Контрольная работа 13							
18	Прикладная электрохимия. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Электролитическое рафинирование. Контрольная работа 14	10	2		2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Фронтальный опрос
Итого		***180***	***40***	***12***	***28***	***100***		

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. / Контр.	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр.	Лаб			
	Раздел 1. Химическая термодинамика	**80**	**2**	**2**		**72**		
1	Тема: Предмет и методы физической химии Основы квантовой механики Правила техники безопасности Краткий исторический очерк развития физической химии.	10				10	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Устный опрос
2	Тема: Задачи химической термодинамики Термодинамические системы и параметры. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах.	10	2			8	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Решение задач

	Контрольная работа 1							
3	Тема: Применение первого начала термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Контрольная работа 2	10		2		8	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
4	Тема: Теплоемкость. Связь теплоемкости с термодинамическими функциями. Истинная и средняя теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость газов и твердых тел. Зависимость теплового эффекта от температуры. Контрольная работа 3	10				10	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
5	Тема: Формула Кирхгофа. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах	10				10	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Мозговой штурм Блиц опрос
6	Тема: Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обра-	10				8	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Круглый стол

	тимых и необратимых процессов.							
7	Тема: Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Работа и теплота химического процесса. Контрольная работа 4.	10			2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
8	Тема: Химические потенциалы, их определение, вычисление и свойства. [Равновесие в поле внешних сил. Полные потенциалы]. Химический потенциал идеального и неидеального газов. Метод летучести Льюиса. Различные методы вычисления летучести из опытных данных. Контрольная работа 5	10				6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
	Раздел 2. Растворы. Фазовые равновесия	**68**	**2**		**2**	**60/8**		
6	Растворы. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеально-	12				4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание

	сти растворов. Контрольная работа 6							
7	Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вывод	12	2			6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Устный опрос
8	Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический метод.	12				6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией
9	Осмотические явления. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости. Контрольная работа 7	12				6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
10	Термодинамическая классификация растворов. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов	14				6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
11	Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Различные виды диаграмм состояния.					6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач
12	Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса и его применение к различным фазовым переходам первого и второго рода. Контрольная работа 8					6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией, решение задач

	Глава 3. Химическая кинетика и катализ	**42**				**22/8**		
11	Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Молекулярность элементарных реакций. Контрольная работа 9	8				4/2	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Блиц опрос Тест Творческое задание
12	Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения. Метод переходного состояния. Контрольная работа 10	8				4/2	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Устный опрос
13	Константа равновесия. Влияние температуры и давления на равновесие. Принцип Ле-Шателье. Контрольная работа 11	8				4/2	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией
14	Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии	8				4	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Творческое задание
15	Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы.	10				6/2	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Блиц опрос
	Глава 4. Электрохимия	30	2		2	18		
16	Химический и электрохимический способы	10				6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Тест

	осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электрохимическая цепь и ее компоненты. Контрольная работа 12							
17	Химические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы Контрольная работа 13	10	2			6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Доклад с презентацией
18	Прикладная электрохимия. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Электролитическое рафинирование. Контрольная работа 14	10			2	6	ОПК-8, ПК-5, ПК-7	Фронтальный опрос
Итого		***180***	***6***	***2***	***4***	***152/16***		

5.2. Тематика лабораторных занятий

1. Введение. Техника безопасности. Коллоквуим к работе «Термохимия1»
2 Термохимия
3 Коллоквуим к работе «Термохимия2»
4 Термохимия-2»
5. Коллоквуим к работе «Давление пара»
6 «Давление пара»
7. Коллоквиум к работе «Перегонка»
8. Лабораторная работа «Перегонка»
9. Коллоквиум к работе «Криометрия»
10 Лабораторная работа «Криометрия»
11 Коллоквиум к работе «Сплавы»
12 Лабораторная работа «Сплавы»
13 Коллоквиум к работе «ЭДС»
14 Лабораторная работа «ЭДС»
15 Коллоквиум к работе «Кинетика!»
16 Лабораторная работа «Кинетика1»
17 Коллоквиум к работе «Кинетика2»
18 Электролиз растворов электролитов

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

-задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5…. 10 ошибок);

-ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

-назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

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

7.1. *Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций*

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-8					
Базовый	**Знать:** методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Не знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	В целом знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	
	Уметь: применять методы анализа педагогической ситуации, профессио-	Не умеет применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональ-	В целом умеет применять методы анализа педагогической ситуации, профессио-	Умеет реализовывать свои профессиональные педагогические действия с учетом	

	ональной рефлексии на основе специальных научных знаний.	ной рефлексии на основе специальных научных знаний	нальной рефлексии на основе специальных научных знаний	применения знаний органической химии в учебном процессе и внеурочной деятельности	
	Владеть: Навыками осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.	Не владеет навыками осуществлять учебно-воспитательный процесс с опо-рой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образова-тельного про-цесса.	В целом владеет навыками осуществлять учебно - воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образова-тельного про-цесса.	Владеет навыками осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образова-тельного про-цесса.	
Повышенный	**Знать:** роль и место образования в жизни человека и общества в области химических знаний	Осуществляет педагогическую деятельность с учетом роли и места образования в жизни человека и общества в области биологических (химических) знаний			В полном объеме знает роль и место образования в жизни человека и общества в области химических знаний
	Уметь: Осуществлять педагогическую деятельность с учетом роли и места образования в жизни человека и общества в области химических знаний				Умеет в полном объеме Осуществлять педагогическую деятельность с учетом роли и места образования в жизни че-ловека и обще-ства в области химических знаний
	Владеть: навыками осуществлять педагогическую деятельность с учетом роли и места образования в жизни человека и общества в области химических знаний				В полном объеме владеет навыками работы осуществлять педагогическую деятельность с учетом роли и места образования в жизни человека и обще-ства в области химических знаний

ПК-5					
Базовый	**Знать:** закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания химического образования;	Не знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса	В целом знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса	Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания химического образования	
	Уметь: осуществлять отбор учебного содержания для реализации основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	Не умеет выбирать необходимый материал для реализации основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с дидактическими целями и возрастными осо-бенностями учащихся	В целом умеет выбирать необходимый материал для реализации ос-новных и допол-нительных обра-зовательных про-грамм в соответ-ствии с дидакти-ческими целями и возрастными особенностями учащихся	Умеет выбирать необходимый материал для реализации основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	
	Владеть: методами и средствами решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи.	Не владеет навыками решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи	В целом владеет решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи	Владеет навыками решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи	
Повышенный	**Знать:** виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса				В полном объеме знает виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса
	Уметь: выбирать виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса				В полном объеме умеет учитывать различные контексты, в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации при проектировании
	Владеть: опытом выявления различных контекстов, в которых протекают процессы обучения,				В полном объеме владеет навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналити-

	воспитания и социализации;				ческими методами.
ПК-7					
Базовый	**Знать:** закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания химического образования;	Не знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса	В целом знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса	Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания химического образования	
	Уметь: осуществлять отбор учебного содержания для реализации основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	Не умеет выбирать необходимый материал для реализации основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с дидактическими целями и возрастными осо-бенностями учащихся	В целом умеет выбирать необходимый материал для реализации ос-новных и допол-нительных обра-зовательных про-грамм в соответ-ствии с дидакти-ческими целями и возрастными особенностями учащихся	Умеет выбирать необходимый материал для реализации основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	
	Владеть: методами и средствами решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи.	Не владеет навыками решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи	В целом владеет решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи	Владеет навыками решения задачи и анализировать методологические проблемы, возникающие при решении задачи	
Повышенный	**Знать:** виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса				В полном объеме знает виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса
	Уметь: выбирать виды и функции научно-методического обеспечения современного образовательного процесса				В полном объеме умеет учитывать различные контексты, в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации при проектировании
	Владеть: опытом выявления различных контекстов, в которых				В полном объеме владеет навыками проведения химического эксперимента, основ-

	протекают процессы обучения, воспитания и социализации;				ными синтетическими и аналитическими методами.

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. 1.Электронное строение атомов
2. Принципы квантово-химического моделирования связей. Метод валентных связей
3. Метод молекулярных орбиталей
4. Первое начало термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах.
5. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций
6. Теплоемкость. Связь теплоемкости с термодинамическими функциями
7. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при различных процессах
8. Методы вычисления из опытных данных энтропии, внутренней энергии, энтальпии, энергии Гельмгольца и энергии Гиббса. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции.
9. Химические потенциалы, их определение, вычисление и свойства
10. Различные способы выражения состава раствора
11. Коллигативные свойства растворов. Криоскопия и эбулиоскопия.
12. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости.
13. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных для бинарных систем
14. Расчеты выхода продуктов химических реакций различных типов.
15. Константа адсорбционного равновесия. Уравнение Ленгмюра Общее условие химического равновесия. Константа равновесия
16. Электрохимия растворов. Проводники 1 и 2-рода.
17. Электролиз расплавов и растворов электролитов.
18. Химические источники тока

Пример проверочной работы №2 (5 баллов).

1. Найти энергию электрона во втором возбуждённом состоянии для частицы Li2+ .

2. Установить строение соединения состава C8H8Cl2, если в спектре ПМР наблюдается 2 сигнала с соотношением интенсивностей 1:3 и ДМ =0.

3. Рассчитать ΔU, ΔS, Q для изобарного сжатия 3 моль CO2 в 3 раза . Вкладом колебательных степеней свободы в теплоёмкость пренебречь. T1=300 K.

Пример проверочной работы №4 (5 баллов).

1. Осмотическое давление 0,1М раствора кислоты НА равно 2,61 атм. Найти Ка кислоты и определите pH раствора.

2. Определить pH растворов, полученных смешиванием: а) 100 мл 0,1М HCl и 900 мл воды; б) 100 мл 0,1М НОАс (Ка = 1,7·10–5) и 900 мл воды; 31 в) 400 мл 0,1М НА (Ка = 1·10–5) и 600 мл 0,05М NaOH

3. Определить Ка кислоты HL, если pH 0,1М раствора соли NaL равен 10.

4. Записать выражение произведения растворимости (KL) для Mg3(PO4)2. Какова растворимость фосфата магния, если KL = 1·10-13 . Какой будет растворимость фосфата магния в 1М растворе сульфата магния?

Пример проверочной работы №18 (5 баллов).

1. Расставить стехиометрические коэффициенты для нижеуказанных реакций, дописать недостающие реагенты и продукты. Выписать полуреакции, указать проходящий на электроде процесс, соответствующий полуреакции, какая из частиц является окислителем, а какая восстановителем: а) $KMnO_4 + I_2$ (в прис. H_2SO_4) = $KIO_3 + Mn^{2+}$ + ... б) $Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO$ + ... 2. По данным о стандартных электродных потенциалах меди и цинка рассчитайте ЭДС элемента, составленного из полуэлементов: $Zn^{2+}|Zn$ ($C(Zn^{2+})=0,02$ М) и $Cu^{2+}|Cu$ ($C(Cu^{2+})=0,3$ М), если $E°(Zn^{2+}|Zn) = – 0.76$В, $E°(Cu^{2+}|Cu) = 0.34$В 3. По данным об электродных потенциалах серебряного (E_o =0.8В) и хлорсеребряного (E_o =0.22В) электродов определите произведение растворимости AgCl

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:
Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:
- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:
- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:
- не достаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:
- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет)

Вопросы к экзамену (7 семестр)

Примерные вопросы к экзамену

1. Основные понятия термодинамики: система, среда, компонент, фаза, функции и параметры состояния, число степеней свободы. Системы открытые и закрытые, изолированные системы. Понятие о состоянии равновесия и равновесном процессе.
2. Первое начало термодинамики. Теплота и работа как формы передачи энергии. Механический эквивалент теплоты. Внутренняя энергия как функция состояния системы, ее зависимость от параметров состояния.
3. Закон Гесса как следствие первого начала термодинамики. Закон Гесса для изохорических и изобарических процессов. Энтальпия как функция состояния системы, ее зависимость от параметров состояния, Тепловой эффект химической реакции. Теплоты образования веществ. Теплоты сгорания. Стандартное состояние.
4. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении. Связь C_v и C_p для идеальных газов и для реальных тел. Внутреннее давление. Зависимость теплоемкости от температуры. Понятие средней теплоемкости.

5. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость одно-, двух и многоатомных идеальных газов. Закон Дюлонга и Пти. Вырождение степеней свободы молекул при уменьшении температуры.
6. Формула Кирхгоффа для зависимости теплового эффекта от температуры. Нахождение тепловых эффектов химических реакций при температурах, отличных от стандартной.
7. Понятие об обратимых и необратимых процессах. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Понятие приведенной теплоты.
8. Второе начало термодинамики. Формулировки Томсона (Кельвина) и Клаузиуса, их эквивалентность. Теорема Карно о приведенных теплотах. Понятие энтропии.
9. Изменение энтропии при обратимых изменениях температуры, давления и объема идеального газа. Изменение энтропии при обратимом изотермическом смешении двух различных газов. Парадокс Гиббса.
10. Формулировка второго начала термодинамики для изолированных систем. Гипотеза тепловой смерти Вселенной и ее критика. Статистический смысл энтропии.
11. Аналитическая запись первого и второго начал термодинамики. Характеристические функции. Фундаментальные уравнения Гиббса и условия термодинамического равновесия систем, находящихся в различных условиях. Уравнение Гиббса – Дюгема.
12. Соотношения Максвелла. Термодинамические уравнения состояния. Уравнение Гиббса – Гельмгольца.
13. Элементы теории устойчивости термодинамического равновесия относительно непрерывных изменений параметров состояния.
14. Понятие о парциальных мольных величинах. Методы их определения. Химический потенциал как парциальная мольная энергия Гиббса. Понятие фазы и вывод правила фаз.
15. Гетерогенное равновесие в однокомпонентной системе. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона (вывод). Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Тройная и критическая точки.
16. Диаграмма состояния воды. Вариантность равновесия. Тройная и критическая точки. Моно - и бивариантные равновесия. Непрерывность перехода из газообразного состояния в жидкое и наоборот.
17. Интегрирование уравнения Клаузиуса – Клапейрона. Формы уравнений, описывающих зависимость давления насыщенного пара от температуры. Определение тепловых эффектов фазовых превращений (теплоты плавления, испарения и сублимации). Правило Трутона.
18. Термодинамические функции идеального газа. Зависимость внутренней энергии, энтальпии и энтропии идеального газа от объема, давления и температуры. Химический потенциал идеального газа и компонентов идеальной газовой смеси.
19. Уравнения состояния неидеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Понятие о пересыщенном паре и перегретой жидкости. Связь параметров a и b в уравнении Ван-дер-Ваальса с критическими параметрами (вывод). Приведенное уравнение состояния.
20. Использование уравнения Ван-дер-Ваальса для расчета фугативности неидеального газа.
21. Фугитивность и коэффициенты активности реальных газов. Методы определения фугативности.
22. Зависимость фугитивности от температуры. Идеальная теплота испарения. Эффект Джоуля – Томсона.
23. Фугативность конденсированных веществ. Методы расчета.
24. Методы выбора стандартных состояний в термодинамике растворов. стандартизация на чистое вещество и на бесконечно разбавленный раствор. Понятие об активности и коэффициенте активности вещества в растворе.

25. Понятие о коэффициенте активности вещества в растворе. Моляльный, молярный и рациональный коэффициенты активности. Их связь друг с другом (вывод).
26. Методы определения активности и коэффициентов активности веществ в растворах. Интегрирование уравнения Гиббса – Дюгема. Понятие об осмотическом коэффициенте. Вывод уравнения Бьеррума для расчета коэффициентов активности из зависимости осмотического коэффициента от концентрации растворенного вещества в растворе.
27. Вывод уравнения изотермы химической реакции. Понятие о химической переменной. Закон действующих масс. Константа равновесия. Уравнения изобары и изохоры Вант-Гоффа (вывод). Принцип Ле-Шателье.
28. Закон действующих масс. Зависимость константы равновесия от температуры и давления. Расчет равновесного выхода химической реакции.
29. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста. Постулат Планка. Расчет стандартных энтропий индивидуальных веществ из термодинамических данных.
30. Аксиоматика модели идеального раствора. Законы Рауля и Генри (вывод), использование этих законов для определения мольных масс растворенных веществ в растворах.
31. Вывод уравнений для понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения идеальных разбавленных растворов. Использование криоскопии и эбуллиоскопии для определения мольных масс растворенных веществ.
32. Повышение температуры замерзания и повышение температуры кипения реальных растворов. Фактор Вант-Гоффа. Использование криоскопии и эбуллиоскопии для определения осмотического коэффициента растворов.
33. Явление осмоса. Осмотическое давление растворов. Вывод уравнения для осмотического давления реального раствора. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления идеального разбавленного раствора.
34. Давление насыщенного пара реальных растворов. Положительные и отрицательные отклонения от законов Рауля и Генри. Законы Коновалова и их обоснование. Ректификация.
35. Растворы электролитов. Теория Аррениуса. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа и определение кажущейся степени диссоциации электролита в растворе.
36. Электропроводность растворов электролитов. Электропроводность удельная и эквивалентная. Правило Вальдена. Определение степени диссоциации и константы диссоциации слабого электролита из измерений электропроводности растворов. Закон разбавления Оствальда.
37. Гидратация ионов. Теплоты гидратации ионов. Гидратация ближняя и дальняя. Влияние ионов на состояние ближайших молекул растворителя. Понятие положительной и отрицательной гидратации. Теория Самойлова.
38. Теория Дебая – Хюккеля, основные предпосылки. Коэффициенты активности ионов и их зависимость от состава раствора. Правило ионной силы. Коэффициенты активности электролитов в растворе, их зависимость от концентрации электролита. Влияние посторонней соли на активность электролита в многокомпонентном растворе.

Вопросы к экзамену (8 семестр)

1. Возникновение потенциала на границе металл – раствор. Двойной электрический слой. Емкость двойного электрического слоя. Потенциал нулевого заряда электрода. Ток обмена.
2. Модельные представления о строении двойного электрического слоя: теории Гельмгольца, Гюи – Чапмена, Штерна. Эффективная толщина и емкость двойного электрического слоя.
3. Термодинамика поверхностного слоя. Адсорбционное уравнение Гиббса (вывод). Уравнение Липпмана.

4. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея. Числа переноса ионов. Методы определения.
5. Электрохимический потенциал. Электроды первого рода. Вывод уравнения Нернста для потенциала электрода первого рода. Водородный электрод и его применение для определения pH растворов.
6. Электроды второго рода. Вывод уравнения Нернста для потенциала электрода второго рода. ЭДС гальванического элемента, образованного электродами первого и второго рода. Стандартная ЭДС гальванического элемента. Определение коэффициентов активности электролитов в растворе из измерений ЭДС гальванических элементов без переноса.
7. Редокс - электроды. Вывод уравнения Нернста для потенциала редокс– электрода. Использование редокс– электродов в качестве индикаторов потенциометрического титрования в редокс – системах.
8. ЭДС гальванических элементов с переносом. Определение стандартной ЭДС. Связь стандартной ЭДС с изменениями термодинамических функций химической реакции, протекающей в гальваническом элементе.
9. ЭДС гальванических элементов с переносом и их применение для определения pH растворов и при изучении комплексообразования ионов в растворах.
10. Буферные растворы. Буферная емкость. Шкала pH водных растворов. Определение pH стандартных буферных растворов из измерений ЭДС гальванических элементов без переноса. Индикаторы. Кажущаяся константа диссоциации индикатора.
11. Теория стеклянного электрода. Использование стеклянных электродов для определения pH растворов. Металлическая функция стеклянного электрода. Определение pM с помощью стеклянных электродов с металлической функцией.
12. Физико-химический анализ . Задачи и методы исследования. Виды диаграмм состав – свойство и их использование для решения основной задачи физико-химического анализа.
13. Виды диаграмм плавкости двойных систем. Правило рычага. Использование диаграмм плавкости для определения состава образующихся в двойной системе соединений. Эвтектика. Применение эвтектических смесей для получения низких температур.
14. Диаграммы плавкости тройных систем. Методы изображения. Тройная эвтектика.
15. Диаграммы растворимости как изотермические разрезы диаграмм плавкости. Виды диаграмм растворимости, их применение для определения состава соединений, образующихся в тройных системах. Метод Шрейнемакерса. Эвтонические точки.
16. Электролиз. Законы Фарадея. Поляризация электродов и ее причины. Стадии электрохимического процесса, понятие лимитирующей стадии.
17. Кинетика электродных процессов. Элементы теории замедленного разряда. Формула Тафеля. Определение тока обмена.
18. Катодное восстановление водорода. Перенапряжение при катодном выделении водорода, влияние состава раствора и природы металла катода. Практическое значение.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Физическая химия»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.
«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.
В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.
Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.
Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Борщевский, А. Я. Физическая химия: учебник: в 2 т. Т. 1. Общая и химическая термодинамика / А. Я. Борщевский. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 606 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011785-0. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1189954 /

2. Зарубин, Д. П. Физическая химия : учебное пособие / Д. П. Зарубин. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 474 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010067-8. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009295

3. Корж, Е. Н. Физическая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Е. Н. Корж. - Севастополь: СевГУ, 2020. - 205 с.

4. Физическая химия: учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. - Красноярск : СФУ, 2019. - 308 с.

8.2. Дополнительная литература:

1 Романенко, Е. С. Физическая химия: учебное пособие / Е. С. Романенко, Н. Н. Францева. - Ставрополь: Параграф, 2012. - 88 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/515050.

2. Физическая химия: лабораторный практикум: учебное пособие / составители Н. П. Ускова, И. Д. Фирсин. - Рязань: РГУ имени С.А.Есенина, 2018. - 160 с. - ISBN 978-5-906987-33-4. - URL: https://e.lanbook.com/book/164529

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (*перечисление понятий*) и др.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение расчетных задач, выполнение упражнений и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими, выполнение упражнений, решение задач.
Реферат/курсовая работа	*Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

http://kchgu.ru - адрес официального сайта университета

https://do.kchgu.ru - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа

2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 14.03.2024г. до 19.01.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

1) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения: Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», принтер, переносной экран.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г

369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36 учебный корпус, ауд. 20

2) Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 2 шт.

Лабораторное оборудование:

Химическая посуда, химические реактивы, вытяжной шкаф - 2 шт., автоклав настольный DGM-200, аквадистиллятор электрический, весы CAS SW-10, ве-сы CAS SW-5, весы

электронные аналитические, микроскоп Альтами ПОЛАР 3 – 2 шт., микроскоп Альтами БИО – 6 шт., микроскоп Альтами 136Т, микро-скоп биологический Биолам И, микротом, газожидкостный хроматограф Милихром 5-3, мини-экспресс-лаборатория д/комплекс обследования химической загрязненности окружающей среды «Пчелка», мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» в контейнере-укладке типа «кейс», мойка лабора-торная – 2 шт., набор для определения электропроводности растворов, набор стеклянной посуды для лабораторных целей, прибор для измерения кислот-ности вводных растворов (РН-метр, hp-150 МИ), термостат суховоздушный, центрифуга лабораторная, цифровая окулярная камера 3 Мликс, шкаф су-шильно-стерилизационный, электрический прибор для сушки посуды ПЭ-2010, электрический прибор мешалка магнитная ММ-135 Таглер (до 10 л.).
Технические средства обучения:
Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», телевизор, принтер. *Лицензионное программное обеспечение:*
Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),
Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная,)
Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г
369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36 учебно-лабораторный корпус, ауд. 412

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

– MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
– MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
– ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
– CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
– Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
– Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<u>Современные профессиональные базы данных</u>

1. Федеральный портал «Российское образование»- https://edu.ru/documents/
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru/
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.

<u>Информационные справочные системы</u>

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – http://edu.ru.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиции и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода,** предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (наврушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы,** предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся** с ОВЗ, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ:повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, аффективность пове дения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешно-

сти формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

-интерактивные доски «Smart Boarfd», «Toshiba»;

-экраны проекционные на штативе 280*120;

-мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

-радиосистемы AKG, Shure, Quik;

-видеокомплекты Microsoft, Logitech;

-микрофоны беспроводные;

-класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;

-ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы Обновлены договоры на предоставлениедоступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по30.03.2022г.).	30.03.2021 г., протокол № 6	31.03 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
Обновлены договоры на предоставлениедоступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 179 ЭБС от 22.03.2022г. (срок	25.03.2022 г., протокол № 6 / 2	30.03.2022 г., протокол № 10	30.03.2022 г.

действия с 30.03.2022 по30.03.2023г.)			
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.	26.06.2023 г., Протокол №9/2	29.06.2023 г., протокол № 8	29.06.2023 г.
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3.Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.	22.05.2024г., протокол № 8	29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.