

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
Врио ректора М.Х.Чанкаев

«30» апреля 2025 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 /очно-заочная/ заочная

Год начала подготовки –2025

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 №125 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной 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 2025-2026 учебный год,

Протокол № 7 от 25.04.2025 г

Содержание

1. Наименование дисциплины	6
Физическая химия	6
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ...	6
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	7
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	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	8
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий.....	8
(в академических часах).....	8
5.2. Тематика лабораторных занятий.....	14
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	14
6. Образовательные технологии	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	16
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	16
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.....	19
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	19
Пример проверочной работы №2 (5 баллов).	20
Пример проверочной работы №4 (5 баллов).	20
Пример проверочной работы №18 (5 баллов).....	20
7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет)	21
Примерные вопросы к экзамену.....	Ошибка! Закладка не определена.
Вопросы к экзамену (8 семестр).....	23
Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Физическая химия»: ...	24
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов	Ошибка! Закладка не определена.
Примерные тестовые задания по дисциплине «Физическая химия»	Ошибка! Закладка не определена.
Семестр 4. Термодинамика.....	Ошибка! Закладка не определена.
Критерии оценки тестового материала по дисциплине.....	Ошибка! Закладка не определена.
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	24
Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания.....	25
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса....	26
8.1. Основная литература:	26
8.2. Дополнительная литература:	26
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	Ошибка! Закладка не определена.
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	Ошибка! Закладка не определена.
10.1. Общесистемные требования	Ошибка! Закладка не определена.
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	Ошибка!

Закладка не определена.

- 10.4. *Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы* Современные профессиональные базы данных **Ошибка! Закладка не определена.**
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **Ошибка! Закладка не определена.**
12. Лист регистрации изменений..... **Ошибка! Закладка не определена.**

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 также 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 ОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ПК-1

Коды компетенции	Результаты освоения ОП ВО Содержание компетенций		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области физической химии ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Знать: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания химического образования; структуру, состав 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

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 ОП ВО	
Индекс	<i>Б1.О.08.04</i>
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 4 з.е., 144 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий) (всего)	68	54	
Аудиторная работа (всего):	68	54	10
в том числе:			
лекции	28	22	4
семинары, практические занятия	12	22	4
практикумы			
лабораторные работы	28	10	2
Внеаудиторная работа:			
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:			
Курсовая работа			
Консультация перед экзаменом			
Контрольная работа	68	27	16
Контроль в период сессии			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76	63	118

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	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) Всего 180	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек.	Пр.	Лаб.	
		Раздел 1. Химическая термодинамика	46	8	8	6	24
1.	4/7	Тема: Предмет и методы физической химии. Основы квантовой механики. Правила техники безопасности. Краткий исторический очерк развития физической химии.	8	2		2	4
2.	4/7	Тема: Задачи химической термодинамики. Термодинамические системы и параметры. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах.	8		2	2	4
3.	4/7	Тема: Применение первого начала термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.	8	2	2		4
4.	4/7	Тема: Теплоемкость. Связь теплоемкости с термодинамическими функциями. Истинная и средняя теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Формула Кирхгофа.	8		2	2	4
5.	4/7	Тема: Второй закон термодинамики и его различные формулировки.	6	2			4

		Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.					
6.	4/7	Тема: Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Работа и теплота химического процесса.	8	2	2		4
		Раздел 2. Растворы. Фазовые равновесия	30	4	4	2	6
7.	4/7	Растворы. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.	6	2	2	2	2
8.	4/7	Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вывод	4			2	2
9	4/7	Осмотические явления. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости.	6	2	2	2	2
		Итого за 7 семестр	72	12	12	12	36
		Раздел 3. Химическая кинетика и катализ	12	8		10	24
7.	4/8	Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Молекулярность элементарных реакций.	8	2		4	6
8.	4/8	Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения. Метод переходного состояния.	6	2		2	6
9.	4/8	Константа равновесия. Влияние температуры и давления на равновесие. Принцип Ле-Шателье	8	2		2	6

10.	4/8	Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы	6	2		2	6
	4/8	Раздел 4. Электрохимия	20	8		6	16
11.	4/8	Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электрохимическая цепь и ее компоненты.	10	2		2	6
12.	4/8	Химические источники тока Гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы	10	4		2	6
13.		Прикладная электрохимия. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Электролитическое рафинирование.		2		2	4
		Итого за 8 семестр		16		16	40
		ВСЕГО:	144	28	12	28	76

Для очно-заочной формы

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек.	Пр.	Лаб.	
		Раздел 1. Химическая термодинамика	46	8	8	6	24
14.	4/7	Тема: Предмет и методы физической химии. Основы квантовой механики. Правила техники безопасности. Краткий исторический очерк развития физической химии.	8	2		2	4
15.	4/7	Тема: Задачи химической термодинамики. Термодинамические системы и параметры. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных про-	8		2	2	4

		цессах.					
16.	4/7	Тема: Применение первого начала термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.	8	2	2		4
17.	4/7	Тема: Теплоемкость. Связь теплоемкости с термодинамическими функциями. Истинная и средняя теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Формула Кирхгофа.	8		2	2	4
18.	4/7	Тема: Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.	6	2			4
19.	4/7	Тема: Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Работа и теплота химического процесса.	8	2	2		4
		Раздел 2. Растворы. Фазовые равновесия	30	4	4	2	6
7.	4/7	Растворы. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.	6	2	2	2	2
8.	4/7	Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вывод	4			2	2
9	4/7	Осмотические явления. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости.	2/6				2/6
		Итого за 7 семестр	72	10	10	10	36/6
		Раздел 3. Химическая кинетика и катализ	12	8		10	24

20.	4/8	Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Молекулярность элементарных реакций.	8	2		4	6
21.	4/8	Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения. Метод переходного состояния.	6	2		2	6
22.	4/8	Константа равновесия. Влияние температуры и давления на равновесие. Принцип Ле-Шателье	8	2		2	6
23.	4/8	Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы	6	2			6
	4/8	Раздел 4. Электрохимия	20	8		6	16
24.	4/8	Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электрохимическая цепь и ее компоненты.	10	2		2	4
25.	4/8	Химические источники тока Гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы	10	2			4
26.		Прикладная электрохимия. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Электролитическое рафинирование.		2		2	3
27.		контроль					21
		Итого за 8 семестр		12		12	27/21
		ВСЕГО:	144	28	12	28	76

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. / Контр. р.
			Лек	Пр.	Лаб	

	Раздел 1. Химическая термодинамика	72	2	2	2	58/8
1	Тема: Предмет и методы физической химии Основы квантовой механики Правила техники безопасности Краткий исторический очерк развития физической химии.	12	2			10
	Тема: Задачи химической термодинамики Термодинамические системы и параметры. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа расширения идеального газа в разных процессах.	12		2		10
	Тема: Применение первого начала термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.	12			2	10
	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	14				14
	Тема: Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.	10				10
	Тема: Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Работа и теплота химического процесса.	12				12
	Раздел 2. Растворы. Фазовые равновесия		2			
3	Растворы. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.	8		2		10
4	.Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вывод Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический метод.	8				10
5	Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический метод.	10				10
6	Осмотические явления. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости.	10				10
	Глава 3. Химическая кинетика и катализ	38				22/8

11	Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Молекулярность элементарных реакций. Контрольная работа 1	8				4/2
12	Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения. Метод переходного состояния. Контрольная работа 2	8				4/2
13	Константа равновесия. Влияние температуры и давления на равновесие. Принцип Ле-Шателье. Контрольная работа 11	8				4/2
14	Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии	8				4
15	Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы.	6				6/2
	Глава 4. Электрохимия	18	2		2	18
16	Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций. Электрохимическая цепь и ее компоненты. Контрольная работа 12	6				6
	Химические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы					
17	Прикладная электрохимия. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Электролитическое рафинирование.	6	2			6
Итого		144	6	2	4	118 / 16 контр

5.2. Тематика лабораторных занятий

Введение. Техника безопасности.

- Термохимия
- Давление пара
- Перегонка
- Криометрия
- ЭДС
- Кинетика
- 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.

Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение 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 преподавателем (арбитром).

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

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.

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
ПК-1					
Базовый	Знать: структуру, состав и дидактические единицы органической химии	Не знает структуру, состав и дидактические единицы органической химии	В целом знает структуру, состав и дидактические единицы органической химии	Знает структуру, состав и дидактические единицы органической химии	

	Уметь: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями и ФГОС ОО	Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	В целом умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
	Владеть: навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Не владеет навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	В целом владеет навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Владеет навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	
Повышенный	Знать: состав и дидактические единицы органической химии основные законы общей химии, теоретические и практические знания в предметной области				В полном объеме знает теоретические основы органической химии, теоретические и практические знания в области органической химии

	<p>Уметь: анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в связи с их электронным строением</p>				<p>В полном объеме умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p>
	<p>Владеть: навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p>				<p>В полном объеме владеет навыками использования материала органической химии при разработке различных форм учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения.</p>

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 возбужденном состоянии для частицы Li^{2+} .
2. Установить строение соединения состава $C_8H_8Cl_2$, если в спектре ПМР наблюдается 2 сигнала соотношением интенсивностей 1:3 и ДМ = 0.
3. Рассчитать ΔU , ΔS , Q для изобарного сжатия 3 моль CO_2 в 3 раза. Вкладом колебательных степеней свободы в теплоемкость пренебречь. $T_1 = 300$ К.

Пример проверочной работы №4 (5 баллов).

1. Осмотическое давление 0,1М раствора кислоты HA равно 2,61 атм. Найти K_a 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 HOAc ($K_a = 1,7 \cdot 10^{-5}$) и 900 мл воды; в) 400 мл 0,1М HA ($K_a = 1 \cdot 10^{-5}$) и 600 мл 0,05М NaOH
3. Определить K_a кислоты HL, если pH 0,1М раствора соли NaL равен 10.
4. Записать выражение произведения растворимости (KL) для $Mg_3(PO_4)_2$. Какова растворимость фосфата магния, если $KL = 1 \cdot 10^{-13}$. 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) = $KIO_3 + Mn^{2+} + \dots$ б) $Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO + \dots$
2. По данным о стандартных электродных потенциалах меди и цинка рассчитайте ЭДС элемента, составленного из полу-элементов: $Zn^{2+}|Zn$ ($C(Zn^{2+}) = 0,02$ М) и $Cu^{2+}|Cu$ ($C(Cu^{2+}) = 0,3$ М), если $E^\circ(Zn^{2+}|Zn) = -0,76$ В, $E^\circ(Cu^{2+}|Cu) = 0,34$ В
3. По данным об электродных потенциалах серебряного ($E^\circ = 0,8$ В) и хлорсеребряного ($E^\circ = 0,22$ В) 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)

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 атомных 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 Трюттона.
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. Фугативность и коэффициенты активности реальных газов. Методы определения фугативности.
22. Зависимость фугативности 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 Бьер-рума 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 рН 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 рН растворов и при изучении комплексообразования ионов в растворах.
10. Буферные растворы. Буферная емкость. Шкала рН водных растворов. Определение рН 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 рМ 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 Шрейнемакера. 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 определено 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 бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-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.

«Пропуски 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	2	3	2	3	1	2	1	1	0	ответствие коэффициенту
коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	5	1	1	1	1	1	1	1	1	«зачтено»
										«удовлетворительно»
		75	65	6	5	4	35	25		«хорошо»
		5	3	2		8	7	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. - URL: <https://e.lanbook.com/book/164934/> /Физическая химия: учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф.Шиманский. - Красноярск : СФУ, 2019. - 308 с. - ISBN 978-5-7638-4052-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157661> .

8.2. Дополнительная литература:

- 1 Романенко, Е. С. Физическая химия: учебное пособие / Е. С. Романенко, Н. Н. Францева. - Ставро-поль: 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 учебной 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая

курсовая работа/индивидуальные задания	справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	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.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 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
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г.	Бессрочный

	Электронный адрес: http://rusneb.ru	
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПИ 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.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО