МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидрологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины
Б1.О.13 ОБЩАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология: управление водными ресурсами

Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – заочная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования

Протокол № 12 от «08» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

_____ *Е. Н. Сутырина*

Иркутск 2025 г.

Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	9
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	12
а) перечень литературы	12
б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	12
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	12
6.2. Программное обеспечение	12
6.3. Технические и электронные средства	13
VII. Образовательные технологии	13
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	14

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цель дисциплины: показать роль химии в системе наук, научить использовать законы и понятия общей химии в разделах других наук, научить обработке информации, систематизации структурного материала, выявлению и интерпретации закономерностей, присущих строению химических систем, установлению зависимости физических и химических свойств от состава системы.

Задачи курса:

В результате изучения данного курса студенты должны познакомиться с основами обработки информации, систематизацией структурного материала, выявлением и интерпретацией закономерностей, присущих строению химических веществ, с установлением зависимости физических и химических свойств от состава вещества.

Базируясь на знаниях, приобретённых студентами в средней школе

– развить и углубить основные фундаментальные понятия, полученные ранее (строение атома, химическая связь, скорость химических реакций и др.);

– дать представление об установлении общих законов и принципов возникновения упорядоченности;

– обучить студентов современным подходам к изучению химических процессов;

– закрепить необходимый понятийный аппарат;

– сформировать умение применять на практике полученные знания;

– дать представление о роли химии в процессе познания законов природы.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) *«Общая химия»* относится к обязательной части.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, сформированные ранее при изучении предметов естественно-научного и физико-математического циклов в средней общеобразовательной школе.

Совокупность разделов, включенных в программу дисциплины «Общая химия», представляет собой важный этап единой системы подготовки бакалавров по профилю экологической безопасности и управления природопользованием. Успешное освоение материала данной дисциплины возможно при условии овладения студентами фундаментальными знаниями в рамках курса указанных выше дисциплин.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

«Химия окружающей среды»

«Промышленная экология»

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

ОПК-1 – Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ИДК ОПК1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований при решении задач профессиональной деятельности	*Знать:* – теоретические основы общей химии, существо реакций и процессов, используемых в химии, подходы к изучению химических процессов, выявлять закономерности, присущие химическим системам. *Уметь:* - подготовить объекты исследования по заданной методике, работать на применяемой аппаратуре, применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, подготовить отчёт о выполненной работе. *Владеть:* – понятийным аппаратом и полученными теоретическими представлениями общей химии, основами химических методов анализа неорганических соединений, методологией выбора необходимых реакций, иметь навыки их применения при проведении реакций, навыками работы с учебной и учебно–методической литературой.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов,
в том числе 0,47 зачетных единиц, 17 часов на экзамен

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Лабораторные занятия	Консультации		
1	Атомно-молекулярное учение	1	10	2	2	2	1	3	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
2	Строение атома	1	7	-	4	-	1	2	Устный опрос.
3	Периодический закон и периодическая система элементом Д.И.Менделеева	1	6	2	2	-	1	2	Контрольная работа
4	Химическая связь	1	8	-	4	2	1	3	Устный опрос.
5	Основные понятия химической термодинамики	1	14	2	6	2	2	3	Устный опрос, отчёт по лабораторной

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов практическая подготовка		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
									работе
6	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	1	17	4	6	2	2	3	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
7	Растворы	1	16	4	6	4	1	3	Контрольная работа, отчёт по лабораторной работе
8	Окислительно-восстановительные реакции	1	12	2	4	5	1	3	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
	Контроль самостоятельной работы	1	**1**						Экзамен
	Промежуточная аттестация	1	**26**						
	Итого часов		**108**	16	**34**	**17**	**10**	**20**	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Атомно-молекулярное учение	Отчёт по лабораторной работе	1,2 нед	3	Отчёт	ОЛ*-1,2,5,6 ДЛ** – 2
1	Строение атома	Анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	3 нед.	2	Конспект	ОЛ*-1,2,5,6 ДЛ** – 2
1	Периодический закон	Анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	4-5 нед.	2	Конспект	ОЛ*-1-4 ДЛ** – 2 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1,2,5)
1	Химическая связь	Анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	6,7 нед.	**3**	Конспект	ОЛ*-1-4 ДЛ** – 2 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1,2,5)

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Основные понятия химической термодинамики	Отчёт по лабораторной работе. Анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	8-10 нед.	3	Отчёт Конспект	ОЛ*-1,2,4,5,6 ДЛ** – 2 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1,2,5)
1	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Отчёт по лабораторной работе	11-13 нед.	3	Отчёт	ОЛ*-1,2,5,6 ДЛ** – 2
1	Растворы	Отчёт по лабораторной работе	14-15 нед.	3	Отчёт	ОЛ*-1,2,5,6 ДЛ** – 2
1	Окислительно-восстановительные реакции	Отчёт по лабораторной работе. Анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	16-17 нед.	3	Отчёт, конспект	ОЛ*-1,3 ДЛ** – 1,4 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1,2,5,6)
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				20		

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. Атомно-молекулярное учение

Основные понятия и законы химии. Атом. Молекула. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Химический эквивалент вещества. Расчёт химического эквивалента кислот, оснований, солей. Валентность. Степень окисления элемента. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава вещества. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Молярный объём газа. Число Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона, его использование при расчётах. Универсальная газовая постоянная, её физический смысл. Методы определения молярных масс газообразных веществ (по относительной плотности газов, по закону Авогадро, по уравнению Менделеева-Клапейрона).

Тема 2. Строение атома

Открытия, доказывающие сложность строения атома (открытие катодных лучей, рентгеновских лучей, явления радиоактивности). Первые модели атома (модель Дж.Дж.Томсона, модель Резерфорда), несостоятельность этих представлений. Современные представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля. Принцип неопределённости Гейзенберга. Понятие об уравнении Шрёдингера. Смысл волновой функции ψ. Квантовые числа электрона. Атомные орбитали,электронные облака. Представление о форме s-, p-, d-электронных облаков. Многоэлектронные атомы. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Ёмкость электронных оболочек. Принцип составления электронных формул атомов элементов.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Структура периодической системы элементов: периоды, семейства, подсемейства, группы, подгруппы. Смысл порядкового номера химического элемента, номера периода, номера группы. Особое положение водорода, гелия, лантаноидов, актиноидов. Периодическое изменение некоторых свойств атомов (радиусов атомов и ионов, потенциала ионизации сродства к электрону, электроотрицательности). Характеристика химического элемента и его важнейших соединений по положению его в периодической системе элементов Д.И.Менделеева.

Тема 4. Химическая связь

Природа химической связи. Типы химической связи. Основные характеристики химической связи (энергия, длина, валентные углы, кратность). Ковалентная связь, её свойства (насыщаемость, направленность, поляризуемость). Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь, причина её делокализации. Водородная связь.

Тема 5. Основные понятия химической термодинамики

Тепловой эффект химических реакций. Термохимические реакции, запись уравнений термохимических реакций. Классификация тепловых эффектов. Теплота образования. Теплота сгорания. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакций при изохорном и изобарном процессах. Внутренняя энергия, её составляющие. Энтальпия. Стандартная энтальпия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса (расчёт ΔH реакции по теплотам образования и по теплотам сгорания веществ). Энтропия. Энтропия – мера неупорядоченности системы. Энтропия и термодинамическая вероятность системы. Влияние агрегатного состояния, температуры, давления на энтропию. Стандартная энтропия. Химическое сродство, мера химического сродства. Принцип Бертло. Энтальпийный и энтропийный факторы. Термодинамический потенциал системы. Свободная энергия Гиббса. Свободная энергия Гельмгольца. Направление химических процессов. Связь изобарного потенциала с другими термодинамическими величинами (энтальпией и энтропией).

Тема 6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Скорость химических реакций. Условия, необходимые для началареакции.Факторы, влияющие на скорость реакций: влияние природы реагирующих веществ, концентрации, закон действующих масс; влияние температуры. Активные частицы, энергия активации; влияние катализатора, катализ гомогенный, гетерогенный, положительный, отрицательный, механизм гомогенного катализа, особенностикаталитических процессов; влияние излучения, фотохимические процессы, их механизм, цепные реакции с неразветвлёнными и разветвлёнными цепями. Реакции обратимые и необратимые. Равновесие системы как динамическое состояние. Константа равновесия. Факторы, влияющие на равновесие системы: концентрация веществ, температура, давление. Условия смещения равновесия, принцип Ле Шателье. Правило Вант Гоффа.

Тема 7. Растворы

Классификация растворов по агрегатному состоянию веществ, по размеру растворённых частиц. Истинные растворы. Процесс растворения вещества в растворителе – физико-химический процесс. Гидратация (сольватация). Растворимость твёрдых веществ, жидкостей, газов в воде. Закон Генри. Растворы насыщенные, ненасыщенные. Концентрация раствора, способы её выражения (массовая доля растворённого вещества, процентная концентрация, молярность, моляльность, нормальность, титр). Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация, обратимость процесса. Основные положения теории электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Ступенчатая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Ионные реакции, ионные уравнения. Смещение ионных равновесий в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Гидролиз. Типичные случаи гидролиза солей. Гидролиз солей с многовалентными ионами. Кислые и основные соли. Влияние различных факторов на гидролиз (концентрация веществ, температура). Гидролиз обратимый и необратимый.

Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции

Процесс окисления. Процесс восстановления. Окислительно-восстановительная реакция – единый процесс. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса и методом составления электронно-ионных уравнений (метод полуреакций).

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции * (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	**Тема 1**	Атомно-молекулярное учение, определение эквивалента металла	4	2	Лабораторная работа	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
2	**Тема 2**	Строение атома	2	-	Реферативная работа	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
3	**Тема 3**	Периодический закон	2	-	Реферативная работа	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
4	**Тема 4**	Химическая связь	2	-	Реферат	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$

					ивная работа	
5	**Тема 5**	Основы химической термодинамики. Определение энтальпии реакции нейтрализации сильного основания сильной кислотой	4	2	Лабораторная работа	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
6	**Тема 6**	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Зависимость скорости реакции от концентрации. Электролитическая диссоциация.	8	4	Лабораторная работа	ПК-2 ИДК$_{ПК2.1}$
7	**Тема 7**	Растворы. Ионные реакции. Гидролиз солей	8	4	Лабораторная работа	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
8	**Тема 8**	Окислительно-восстановительные реакции.	6	2	Лабораторная работа	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	**Тема 1**	Атомно-молекулярное учение	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$
2	**Тема 3**	Связь строения атома и положения элемента в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$
3	**Тема 4**	Составление схем образования и разрыва химических связей разного типа	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$
4	**Тема 5**	Решение задач на заданную тему, составление конспекта	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$
5	**Тема 6**	Расчёт скорости реакции по данным эксперимента	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$
6	**Тема 7**	Составление ионных уравнений. Расчёт концентрации растворов.	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$
7	**Тема 8**	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	ОПК-1	ИДК$_{ОПК1.3}$

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по дисциплине «Общая химия». Код доступа: 7xzdep.

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

а) перечень литературы

Основная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КноРус, 2012. – 746 с. 8 экз +

2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров, учеб. пособие для студ. нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт ; [Б. м.] : ИД Юрайт, 2012. - (Бакалавр). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-1148-0. - ISBN 978-5-9692-1112-4 +

3. Коровин Н.В. Общая химия. Учеб. для ВУЗов, учебник / Н.В. Коровин. – М.: Высш.шк., 2009. – 557 с. 18экз. +

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Пособие. / Н.Л. Глинка. – М.: Высш.шк., 2005. – 240 с. 59+

5. Сафронов А.Ю., Стальмакова В.А., Димова Л.М., Дмитриченко М.Ю., Мункуева М.Т. Неорганическая химия. Часть 1. Методические указания к лабораторным работам. Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2009. – 44 с. +

6. Димова Л.М., Худякова Р.В. Общая химия. Методические указания к лабораторным работам. Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2006. – 28 с.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.chem.isu.ru/faculty/programs.html
2. Основы химии. Интернет-учебник. (А. В. Мануйлов, В. И. Родионов) www.hemi.nsu.ru
3. www.alleng.ru/edu/chem9.htm – база интернет-учебников по общей химии
4. www.xenoid.ru/adverts/chem_books.php – база отсканированных книг по химии
5. chemistry-chemists.com/Uchebniki.html – учебники по химии.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Лекционные занятия проходят в аудитории на 60 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использования персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 14 посадочных мест.

Лабораторные занятия проходят в лаборатории химического практикума химического факультета, оборудованной всем необходимым для проведениялабораторных работ.

6.2. Программное обеспечение:

не предусмотрено

6.3. Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

При изучении дисциплины предусмотрены:

1) лекции с применением объяснительно–иллюстративных технологий;

2) лабораторные работы (выполняются индивидуально);

3) решение задач;

4) самостоятельная работа студентов, включающая подготовку к занятиям в форме изучения теоретического материала лекции, подготовку к выполнению лабораторных работ, к текущему контролю успеваемости;

5) консультирование студентов по изучаемым теоретическим и практическим вопросам.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Атомно-молекулярное учение	Лекция/лабораторная работа	Информационные технологии/проблемное обучение	4/2
2	Строение атома	Лекция/ самостоятельная работа	Информационные технологии/ контекстное обучение	4/2
3	Периодический закон	Лекция	Информационные технологии	2
4	Химическая	Лекция/	Информационные	4/2

	связь	самостоятельная работа	технологии/ контекстное обучение	
5	Основы химической термодинамики.	Лекция/ практическая работа/ лабораторная работа	Информационные технологии/ контекстное обучение/ проблемное обучение	6/2/2
6	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Лекция/ практическая работа/ лабораторная работа	Информационные технологии/ контекстное обучение/ проблемное обучение	6/4/4
7	Растворы.	Лекция/ практическая работа/ лабораторная работа	Информационные технологии/ контекстное обучение/ проблемное обучение	6/4/4
8	Окислительно-восстановительные реакции.	Лекция/ практическая работа/ лабораторная работа	Информационные технологии/ контекстное обучение/ проблемное обучение	4/4/2
		Итого часов		**68**

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Оценочные материалы (ОМ):

Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.

Оценочные материалы текущего контроля

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Атомно-молекулярное учение	Знает основные понятия и определения.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
Строение атома	Знает современные представления о строении атома.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
Периодический закон	Знает современную формулировку Периодического закона, связь строения атома с положением элемента в ПС.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
Химическая связь	Знает основные типы химических связей,	Владеет материалом данного раздела.	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	способы образования и разрыва.	Знает ответы на контрольные вопросы.	
Основы химической термодинамики.	Знаетсовременные представления об энергетике протекания химических превращений, основные понятия химической термодинамики	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы. Выполнил самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно»	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Знает основные понятия: скорость химической реакции, константа скорости, влияние на скорость различных факторов: концентрации, температуры, способы смещения химического равновесия.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
Растворы.	Знает основные способы выражения концентрации растворов, понятие электролитическая диссоциация, выражение для произведения растворимости, pH	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$
Окислительно-восстановительные реакции.	Знает основные понятия: окислитель, восстановитель, степень окисления. Умеет составлять уравнения ОВ реакций.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы. Выполнил самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-1 ИДК$_{ОПК1.3}$

Для проведения текущего контроля успеваемости ОС включают устный опрос по темам при выполнении лабораторных работ, проверку отчётов по лабораторным работам, проведение контрольных/самостоятельных работ.

Примеры заданий самостоятельной работы:

Билет № 1.

1. Дайте характеристику элемента по положению его в периодической системе элементов: порядковый номер, номер периода, группы (пояснить с точки зрения теории строения атома), в какой подгруппе находится; укажите высшую и низшую степени

окисления, формулу высшего оксида и гидроксида, их характер; составьте электронную формулу данного элемента.

2. Напишите уравнение электролитической диссоциации серной кислоты, гидроксида бария, фосфата калия.

3. Составьте уравнение реакции между растворами хлорида железа (+3) и гидроксида натрия в молекулярной и ионной формах.

Билет № 2.

1. Составьте уравнение реакции гидролиза солей: карбоната натрия Na_2CO_3 , сульфата аммония $(NH_4)_2SO_4$.

2. Подберите коэффициенты в уравнениях реакций:

$KMnO_4 + H_2SO_4 + K_2SO_3 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$;

$K_2CrO_4 + KOH + KI \rightarrow I_2 + K_3CrO_3 + H_2O$

Текущий контроль в виде проверки отчета по лабораторной или самостоятельной работе предполагает следующие варианты оценивания:

Оценка выполнения практических (самостоятельных) работ.

Отметка *"отлично"* ставится, если студент:

1) правильно определил цель задания;

2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

3) научно, грамотно, логично описал результаты и сформулировал выводы. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления, составил уравнения всех химических реакций и сделал выводы;

4) проявляет организационно-трудовые умения;

Отметка *"хорошо"* ставится, если студент выполнил требования к оценке "отлично", но:

1) было допущено два-три недочета;

2) или в описании результатов допустил неточности, выводы сделал неполные.

Отметка *"удовлетворительно"* ставится, если студент:

1) правильно определил цель задания; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2) или подбор материалов, методов провел с помощью преподавателя;

3) или были допущены ошибки в формулировании выводов;

3) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения;

4) допускает грубую ошибку в объяснении, в оформлении работы, которая исправляется по требованию преподавателя.

Отметка "неудовлетворительно" ставится, если студент:

1) не определил самостоятельно цель задания; выполнил работу не полностью, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2) или измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "удовлетворительно";

4) допускает две (и более) грубые ошибки в объяснении, в оформлении работы, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Подробное выполнение лабораторных и самостоятельных работ указано в методических материалах, размещенных на educa.isu.ru

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме <u>экзамена</u>

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену:

1. Химический элемент. Относительная атомная масса. Аллотропия. Простые и сложные вещества.

2. Относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Число Авогадро.

3. Химический эквивалент вещества. Расчёт химического эквивалента простого вещества, кислот, оснований, солей. Закон эквивалентов.

4. Валентность. Степень окисления элемента.

5. Закон сохранения массы веществ.

6. Закон постоянства состава веществ, к каким соединениям он применим.

7. Закон простых объёмных отношений Гей Люссака.

8. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Молярный объём газа.

9. Уравнение Менделеева-Клапейрона, его использование при расчётах. Универсальная газовая постоянная, её физический смысл.

10. Относительная плотность газов. Определение молярной массы газообразных и летучих веществ по относительной плотности газов.

11. Методы определения молярных масс газообразных и летучих веществ.

12. Открытия, доказывающие сложность строения атома (открытие катодных лучей, рентгеновских лучей, явления радиоактивности).

13. Первые модели атома (модель Дж. Дж. Томсона, модель Резерфорда), несостоятельность этих представлений. Модель атома водорода по Бору.

14. Современные представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля. Принцип неопределённости Гейзенберга.

15. Понятие об уравнении Шрёдингера. Смысл волновой функции ψ.

16. Квантовые числа электрона.

17. Атомные орбитали. Электронное облако, представление о форме s-, p-, d-электронных облаков.

18. Многоэлектронные атомы. Принцип запрета Паули. Правило Гунда.

19. Принцип составления электронных оболочек атомов элементов.

20. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома.

21. Структура периодической системы элементов: периоды, семейства, группы, подгруппы. Смысл порядкового номера химического элемента, номера периода, номера группы. Особое положение водорода, гелия, лантаноидов и актиноидов в периодической системе элементов.

22. Характеристика химического элемента и его важнейших соединений по положению его в периодической системе элементов.

23. Природа химической связи. Типы химической связи. Основные характеристики химической связи (энергия, длина, валентные углы, кратность).

24. Ковалентная связь, её свойства (насыщаемость, направленность, поляризуемость). Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

25. Ионная связь. Металлическая связь, причина её делокализации. Водородная связь.

26. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические реакции, запись уравнений термохимических реакций.

27. Классификация тепловых эффектов. Теплота образования, теплота сгорания.

28. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакций при изохорном и изобарном процессах. Внутренняя энергия, её составляющие. Стандартная энтальпия.

29. Закон Гесса, следствия из закона Гесса (расчёт ΔH реакций по теплотам образования и по теплотам сгорания веществ).

30. Энтропия. Влияние агрегатного состояния, температуры, давления на энтропию. Стандартная энтропия.

31. Химическое сродство, мера химического сродства. Энтальпийный и энтропийный факторы. Термодинамический потенциал системы.

32. Свободная энергия Гиббса. Свободная энергия Гельмгольца. Направление химических процессов. Связь изобарного потенциала с энтальпией и энтропией.

33. Скорость химических реакций. Условия, необходимые для начала реакции. Влияние природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Закон действующих масс.

34. Влияние катализаторов на скорость реакции. Катализ положительный, отрицательный, гомогенный, гетерогенный. Механизм гомогенного катализа. Особенности каталитических процессов.

35. Влияние излучения на скорость химических реакций. Фотохимические процессы, их механизм. Цепные реакции с неразветвлёнными и разветвлёнными цепями.

36. Реакции обратимые и необратимые. Равновесие системы как динамическое состояние. Константа равновесия.

37. Влияние концентрации, температуры, давления на равновесие системы. Принцип Ле Шателье. Правило Вант Гоффа.

38. Классификация растворов по агрегатному состоянию веществ, по размеру растворённых веществ.

39. Процесс растворения. Гидратация (сольватация). Растворимость твёрдых веществ, жидкостей, газов в воде. Закон Генри.

40. Растворы насыщенные, ненасыщенные. Концентрация раствора, способы её выражения.

41. Массовая доля растворённого вещества. Процентная концентрация раствора.

42. Моль. Молярная концентрация. Моляльная концентрация.

43. Электролитическая диссоциация. Обратимость процесса. Основные положения теории электролитической диссоциации.

44. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Ступенчатая диссоциация.

45. Ионные реакции, ионные уравнения. Смещение ионных равновесий в растворах электролитов.

46. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах.

47. Гидролиз. Типичные случаи гидролиза солей. Кислые и основные соли. Влияние концентрации раствора, температуры на гидролиз. Гидролиз обратимый и необратимый.

48. Процесс окисления. Процесс восстановления. Важнейшие окислители и восстановители.

49. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.

Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Б1.О.13 «Общая химия»

Направление подготовки 05.03.06«Экология и природопользование»

1. Химический эквивалент вещества. Расчёт химического эквивалента простого вещества, кислот, оснований, солей. Закон эквивалентов.
2. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Ступенчатая диссоциация.
3. Определите массу растворённого вещества в 280 г раствора с концентрацией 15%.

Педагогический работник Б.Н.Баженов

(подпись)

Заведующий кафедрой

(подпись)

« » 202 г.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если даны правильные ответы на 3 из 3 вопросов;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны не точные или не полные ответы на 3 из 3 вопросов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 из 3 вопросов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответы на вопросы в билете не даны, либо ответы не верны.

Разработчики:



(подпись)	доцент (занимаемая должность)	Б.Н.Баженов (инициалы, фамилия)

- Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №12 от 8.04.2025

Зав. кафедрой _____Е.Н. Сутырина

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.