

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-буровик

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Кузнецова Ольга
Владимировна
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей Николаевич
Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Химия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.1	Знает основные положения химических научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знать основные законы и понятия химии; природу и закономерности химических реакций, фазовых и химических равновесий, электрохимических систем Уметь использовать современные численные методы для решения задач по химии; применять современное оборудование и приборы для выполнения физико-химического эксперимента; прогнозировать и определять направления самопроизвольного протекания химических реакций; выполнять термохимические расчеты химических реакций, расчеты химического равновесия; использовать справочную литературу для выполнения расчетов Владеть приемами обработки экспериментальных данных, методами расчетов основных физико-химических характеристик процессов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Общая геология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Гидрогеология и инженерная геология», «Оптимизация в геологоразведочном производстве»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	8	8
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Строение атома и периодическая система элементов	1	1					1, 3, 6	10	Контрольная работа
2	Классы неорганических соединений	2	1	1	1			1, 2, 4, 5, 6	12	Отчет по лабораторной работе
3	Основы химической термодинамики	3	1	2	1			1, 2, 3, 4, 5, 6	16	Контрольная работа
4	Основы химической кинетики	4	1	3	1			2, 4, 5, 6	10	Отчет по лабораторной работе
5	Растворы	5	1	4	1			1, 2, 4, 5, 6	14	Отчет по лабораторной работе
6	Окислительно-восстановительные реакции	6	1	5	1			1, 2, 4, 5, 6	12	Отчет по лабораторной работе
7	Электрохимические системы	7	1	6	1			1, 2, 4, 5, 6	19	Отчет по лабораторной работе
8	Химия элементов	8	1	7, 8	2			1, 2, 4, 5, 6	26	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная								9	Экзамен

	аттестация								
	Всего		8		8				128

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Строение атома и периодическая система элементов	Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодичность изменения свойств элементов.
2	Классы неорганических соединений	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.
3	Основы химической термодинамики	Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания реакций. Условия химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции.
4	Основы химической кинетики	Скорость гомогенных реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости реакций от температуры. Энергия активации. Скорость гетерогенных реакций. Катализаторы. Катализ. Закон действия масс. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.
5	Растворы	Определение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Водные растворы электролитов. Теории кислот и оснований. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей.
6	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления. Окисление, восстановление. Окислители, восстановители. Окислительно-восстановительные процессы.
7	Электрохимические системы	Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Химические источники тока. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая

		коррозия. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Выход по току. Законы Фарадея.
8	Химия элементов	Положение металлов и неметаллов в периодической системе. Электронные конфигурации и валентность элементов. Нахождение металлов и неметаллов в природе, основные минералы. Физические свойства простых веществ. Изотопы и аллотропные модификации. Лабораторные и промышленные способы получения. Химические свойства. Применение основных соединений металлов и неметаллов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Классы неорганических соединений	1
2	Определение теплоты реакции нейтрализации	1
3	Скорость химической реакции	1
4	Реакции в растворах электролитов	1
5	Окислительно-восстановительные реакции	1
6	Коррозия металлов	1
7	Кислород. Пероксид водорода	1
8	Химические свойства металлов	1

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	18
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
3	Подготовка к контрольным работам	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	16
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	16
6	Проработка разделов теоретического материала	45

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия является одним из видов интерактивных образовательных технологий. Представляет собой обсуждение, совместное исследование конкретной темы, задачи и явления между всеми участниками образовательного процесса. Проведение занятий-дискуссий стимулирует познавательную активность обучающихся, способствует более осмысленному освоению ими новых знаний посредством подготовки аргументации и защиты своей позиции по обсуждаемой теме.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические указания по выполнению работы и видеоролики с химическими опытами:
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3681>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса. Теоретический курс:
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3681>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольные работы по определенным разделам курса: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3681>

Для подготовки к выполнению контрольных работ студент прорабатывает темы, которые предусмотрены в работе, и решает выданные варианты индивидуальных заданий. Студент должен уметь применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Предел длительности контроля – 60 минут.

Предлагаемое количество заданий – 20.

Критерии оценивания.

отлично - Даны правильные ответы на 18 и более вопросов

хорошо - Даны правильные ответы на 15-17 вопросов

удовлетворительно - Даны правильные ответы на 11-14 вопросов

неудовлетворительно - Даны правильные ответы менее чем на 10 вопросов

6.1.2 учебный год 1 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет по лабораторной работе оформляется в электронном виде. Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, название опытов, описание результатов отдельных опытов или работы в целом, выводы. Если работа количественная, следует привести уравнение реакции, формулы для расчетов и расчеты по ним, оформить результаты в виде итоговых

таблиц и графиков, если работа качественная, нужно привести уравнения реакций и отметить наблюдения.

Критерии оценивания.

При проверке отчетов преподавателем проверяется: правильность и точность проведения анализа, знание теоретического и практического материала необходимого для выполнения исследования.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-3.1	Демонстрирует знание основных положений химических научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Тестирование; устное собеседование по экзаменационным вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзаменационный тест включает 20 вопросов из каждого раздела дисциплины. Время тестирования составляет 45 мин. При подготовке ответов студент может пользоваться периодической системой элементов, электрохимическим рядом напряжений металлов, таблицей растворимости и калькулятором. При проверке ответов на вопросы экзаменационного билета преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы, ответ на которые студент дает в устной форме. Ответ студента оценивается по четырехбалльной системе.

Пример задания:

Пример экзаменационного теста

- Какая электронная формула отвечает валентным электронам атома 17Cl ?
а) $3s^23p^5$; б) $3s^23p^4$; в) $4s^24p^5$; г) $3s^23p^33d^2$
- Электронная формула внешнего энергетического уровня $\dots 5d^106s^1$ соответствует атому элемента....
а) 74W ; б) 79Au ; в) 55Cs ; г) 82Pb
- При взаимодействии оксида алюминия с оксидом серы (IV) образуется...
а) сульфид алюминия; б) сульфат алюминия; в) сульфит алюминия; г) оксид серы (VI).
- Какой из приведенных элементов наиболее ярко проявляет металлические свойства?
а) Ar ; б) Cl ; в) Ca ; г) C

5. В каком из приведенных веществ хлор может быть только восстановителем?
 а) HCl; б) HClO; в) HClO₃; г) HClO₄
6. Окислителем в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ является...
 а) KNO₂; б) KMnO₄; в) MnSO₄; г) H₂SO₄
7. Для получения 1132 кДж тепла по реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$, $\Delta H_0 = -566$ кДж необходимо затратить ____ литров кислорода
 а) 56; б) 11,2; в) 22,4; г) 44,8
8. Как изменится скорость реакции $2\text{C} + 2\text{B} \rightarrow \text{A}$ ($\gamma = 2$) при уменьшении температуры на 30°C?
 а) увеличится в 8 раз; б) уменьшится в 18 раз; в) уменьшится в 8 раз; г) уменьшится в 6 раз
9. В процессе испарения вещества его энтропия...
 а) уменьшится; б) возрастет; в) не изменится; г) изменение не имеет закономерности
10. В каком направлении при понижении температуры будет смещаться равновесие в системе $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ($\Delta H = -483,6$ кДж)?
 а) в сторону прямой реакции; б) в сторону обратной реакции; в) не будет смещаться; г) изменение не имеет закономерности
11. Какое из условий отвечает протеканию эндотермического процесса?
 а) $\Delta S > 0$; б) $\Delta H > 0$; в) $\Delta H < 0$; г) $\Delta S = 0$
12. При увеличении концентрации угарного газа в 10 раз скорость прямой реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ возрастает в _____ раз
 а) 50; б) 100; в) 10; г) 30
13. Какова молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего 10 г NaOH в 500 мл водного раствора?
 а) 1 моль/л; б) 0,1 моль/л; в) 0,5 моль/л; г) 0,05 моль/л
14. Какова массовая доля Na₂CO₃ в растворе, содержащем 2,5 г карбоната натрия в 250 г водного раствора?
 а) 5 %; б) 10 %; в) 1 %; г) 50 %
15. Для защиты от коррозии стального изделия в качестве анодного покрытия может быть использован...
 а) свинец; б) медь; в) никель; г) хром
16. В системе, состоящей из стальной конструкции, защищенной цинковым протектором, в морской воде самопроизвольно протекает...
 а) окисление цинка; б) восстановление цинка; в) окисление железа; г) восстановление железа
17. Какой из нижеприведенных металлов можно использовать для протекторной защиты трубопроводов?
 а) никель; б) цинк; в) медь; г) серебро
18. При работе гальванического элемента, состоящего из цинкового и медного электродов, погруженных в 0,01 М растворы их сульфатов, на катоде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид...
 а) $\text{Zn}^0 - 2\text{e} = \text{Zn}^{2+}$; б) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}^0$; в) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} = \text{Zn}^0$; г) $\text{Cu}^0 - 2\text{e} = \text{Cu}^{2+}$
19. Масса серной кислоты, содержащаяся в 1 л 0,1н раствора ...
 а) 49; б) 98; в) 9,8; г) 4,9...
20. Какое из соединений амфотерный электролит?
 а) Ba(OH)₂; б) Ca(OH)₂; в) Mn(OH); г) Pb(OH)₂

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
---------	--------	-----------------------	---------------------

Знает основные положения химических научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально сырьевой базы	С небольшими ошибками знает основные положения химических научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально сырьевой базы	Не в полной мере и с ошибками знает основные положения химических научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально сырьевой базы	Не знает основные положения химических научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально сырьевой базы
--	--	--	---

7 Основная учебная литература

1. Глинка Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка, 2007. - 727.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин, 2007. - 556.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Н. Л. Глинка, 2011. - 240.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мойка 800*765*1600
2. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)
3. Шкаф вытяжной 1800*720*2100
4. Компьютер P5B 2DUO E6X50/2GB/200GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD 19
5. доска аудиторная (фломастер)