

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: 21.05.04 Горное дело

Маркшейдерское дело

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Кузнецова Ольга
Владимировна
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей Николаевич
Дата подписания: 11.06.2025

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 ОС-12 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК ОС-12.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-12.5	Использует основные понятия химии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	Знать основные химические положения, законы и химические процессы; свойства химических элементов и их соединений, входящих в состав горных пород и минералов, твердых полезных ископаемых. Уметь производить химические расчеты, составлять уравнения химических реакций, обобщать и анализировать полученные результаты; применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин. Владеть современной научной аппаратурой; навыками ведения химического эксперимента.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Материаловедение», «Экологическая безопасность», «Обогащение полезных ископаемых»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32

лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ 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	4			1	2	2, 3	2	Контрольн ая работа
2	Общая характеристика металлов и их соединений	3	4	4, 5, 6	6			1, 4, 5	12	Отчет по лаборатор ной работе
3	Общая характеристика неметаллов и их соединений	2	4	7	2			1, 4, 5	4	Отчет по лаборатор ной работе
4	Классы неорганических соединений	4	2	1	2			1, 4, 5	4	Отчет по лаборатор ной работе
5	Реакции ионного обмена	5	2	2	2	2	2	1, 3, 4, 5	6	Отчет по лаборатор ной работе
6	Окислительно-восстановительны е реакции	6	2	3	2	3	2	1, 3, 4, 5	6	Отчет по лаборатор ной работе
7	Растворы	7, 8	4			4	2	3	1	Решение задач
8	Основы химической термодинамики	9	2			5	2	2, 3	2	Контрольн ая работа, Решение задач
9	Основы химической кинетики	10	2			6	2	2, 3	2	Контрольн ая работа, Решение задач
10	Электро-	11,	6	8	2	7, 8	4	1, 3,	5	Решение

	химические системы	12						4		задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16		16		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	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	Общая характеристика металлов и их соединений	Положение металлов в периодической системе. Электронные конфигурации и валентность металлов. Нахождение металлов в природе, основные минералы. Физические свойства простых веществ. Электропроводность и теплопроводность металлов, температуры плавления, плотность. Лабораторные и промышленные способы получения. Химические свойства. Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами. Особенности взаимодействия металлов с разбавленными и концентрированными кислотами. Взаимодействие с неметаллами. Применение основных соединений металлов.
3	Общая характеристика неметаллов и их соединений	Положение неметаллов в периодической системе. Электронные конфигурации и валентность неметаллов. Нахождение неметаллов в природе, основные минералы. Физические свойства простых веществ. Изотопы и аллотропные модификации. Лабораторные и промышленные способы получения. Химические свойства. Взаимодействие с кислородом, водородом и другими неметаллами. Взаимодействие с металлами. Применение основных соединений неметаллов.
4	Классы неорганических соединений	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.
5	Реакции ионного обмена	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.
6	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления. Окисление, восстановление. Окислители, восстановители. Окислительно-восстановительные процессы.

7	Растворы	Определение и классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов
8	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.
9	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.
10	Электро-химические 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.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Классы неорганических соединений	2
2	Реакции в растворах электролитов	2
3	Окислительно-восстановительные реакции	2
4	Химические свойства металлов	2
5	Алюминий, олово, свинец	2
6	Железо, кобальт, никель	2
7	Кислород. Пероксид водорода	2
8	Коррозия металлов	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Строение атома	2
2	Реакции ионного обмена	2
3	Окислительно-восстановительные реакции	2
4	Концентрация растворов	2
5	Термодинамические расчеты	2
6	Скорость химической реакции. Химическое равновесие	2
7	Гальванические элементы	2
8	Электролиз	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
2	Подготовка к контрольным работам	3
3	Подготовка к практическим занятиям	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	7

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, работа в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия включают решение задач из следующих учебных пособий:

1. Кузнецова О. В. Основы общей и неорганической химии : учебное пособие / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, В. И. Дударев, 2022. - 206.
2. Бочкарева С. С. Химия. Практические занятия : учебное пособие / С. С. Бочкарева, В. Г. Соболева, 2015. - 179 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Выполнение лабораторной работы включает проведение химического эксперимента, а также самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения эксперимента, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. Описание лабораторных работ приведено в учебном пособии:

1. Кузнецова О. В. Основы общей и неорганической химии : учебное пособие / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, В. И. Дударев, 2022. - 206.

Каждая работа должна быть оформлена в виде отчета на бумаге формата А4 вручную или на компьютере. Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, краткое

теоретическое введение к данной работе, 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.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить индивидуальное задание по теме лабораторной работы (решить задачи или составить уравнения химических реакций).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов включает решение задач из следующих учебных пособий:

1. Кузнецова О. В. Основы общей и неорганической химии : учебное пособие / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, В. И. Дударев, 2022. - 206.

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) направлена на систематизацию полученных теоретических знаний и изучение литературы по разделам курса; включает повторение необходимых теоретических сведений, необходимых для выполнения лабораторной работы.

Оформление отчетов по лабораторным работам помогает студентам закрепить полученные умения и навыки.

Требования к отчетным материалам:

Отчет по выполнению лабораторной работы должен содержать теоретическое введение по теме работы, в отчете приводятся ход выполнения лабораторной работы, результаты проведенного исследования и выводы.

Подготовка к сдаче и защите отчетов позволяет закрепить полученные умения и навыки.

При защите отчетов преподавателем проверяется правильность и точность приведенных уравнений реакций и экспериментальных расчетов, знание теоретического материала необходимого для выполнения работы.

Подготовка к практическим занятиям направлена на систематизацию полученных теоретических знаний и изучение литературы по разделам курса; включает повторение теоретических сведений, необходимых для выполнения практической работы.

Для подготовки к контрольной работе студент прорабатывает темы, которые предусмотрены в контрольной работе, и решает выданные варианты индивидуальных заданий. Студент должен уметь применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время лабораторных занятий. Преподаватель на занятии, предшествующем проведению контрольной работы, доводит до обучающихся тему работы, количество заданий в контрольной, время выполнения работы.

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 семестр 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа проводится в виде теста.
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 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита лабораторной работы, обучающиеся должны пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить индивидуальное задание по теме лабораторной работы (решить задачи или составить уравнения химических реакций). Описание и примеры решения индивидуальных заданий приведены в учебном пособии 1. Кузнецова О. В. Основы общей и неорганической химии : учебное пособие / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, В. И. Дударев, 2022. - 206.

Критерии оценивания.

отлично: задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
хорошо: задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
удовлетворительно: задание выполнено частично.
неудовлетворительно: задание не выполнено.

6.1.3 семестр 2 | Решение задач

Описание процедуры.

Решение задач – это один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала. Примеры решения типовых задач рассматриваются на занятиях, а также в учебных пособиях и методических указаниях для самостоятельной работы студентов:

1. Кузнецова О. В. Основы общей и неорганической химии : учебное пособие / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, В. И. Дударев, 2022. - 206.

Номера задач или варианта определяется преподавателем на занятиях. Во время выполнения заданий можно пользоваться любой учебной, справочной литературой, конспектами лекций.
Преподаватель на лабораторном занятии раздает задания и доводит до обучающихся сроки на его выполнение.

Критерии оценивания.

отлично: задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.

хорошо: задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.

удовлетворительно: задание выполнено частично.

неудовлетворительно: задание не выполнено.

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 ОС-12.5	Использует основные понятия химии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	Тестирование; устное собеседование по экзаменационным вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзаменационный билет состоит из пяти вопросов: три теоретических и два практических вопроса из различных разделов.

Для ответа на вопросы экзаменационного билета в письменной форме студент имеет 60 минут. 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:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
дисциплина: ХИМИЯ

1. Составить реакции, с помощью которых можно осуществить превращения:
никель + азотная кислота (разб.) $\rightarrow$ X1 + гидроксид аммония $\rightarrow$ X2 + серная кислота (разб.) $\rightarrow$ X3 + фосфорная кислота $\rightarrow$ X4
2. Строение атома № 84 (положение в Периодической системе, состав атома, электронная конфигурация, валентные возможности, формула высшего оксида).
3. Смешали 300 г 40%-ного раствора нитрата цинка и 800 г 60%-ного раствора той же соли. Рассчитайте массовую долю соли в получившемся растворе.
4. При сгорании 11,5 г жидкого этилового спирта выделяется 308,71 кДж теплоты.

Рассчитать тепловой эффект реакции сгорания спирта, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода.

5. Свинец (нахождение в природе, свойства простого вещества, применение).

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
В полной мере использует основные понятия химии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	С небольшими ошибками использует основные понятия химии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	Использует не в полной мере и с ошибками основные понятия химии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	Не умеет использовать основные понятия химии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности

7 Основная учебная литература

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин , 2006. - 556.
2. Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка, 2013. - 746.
3. Глинка. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования : в 2 т. Т. 1, 2024. - 358.
4. Глинка. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования : в 2 т. Т. 2, 2024. - 384.
5. Кузнецова О. В. Основы общей и неорганической химии : учебное пособие / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, В. И. Дударев, 2022. - 206.
6. Кузнецова О. В. Химия. Самостоятельная работа студентов : учебное пособие / О. В. Кузнецова, 2015. - 193.
7. Бочкарева С. С. Химия. Практические занятия : учебное пособие / С. С. Бочкарева, В. Г. Соболева, 2015. - 179.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кузнецова О. В. Химия элементов : учебное пособие по направлениям подготовки "Техносферная безопасность", "Нефтегазовое дело", "Технология художественной обработки материалов" [и др.] / О. В. Кузнецова, С. С. Бочкарева, 2018. - 181.
2. Лидин Р. А. Константы неорганических веществ : справочник / Р. А. Лидин, Л. А. Андреева, В. А. Молочко; под ред. Р. А. Лидина, 2006. - 685.
3. 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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мойка 800*765*1600
2. Мойка 1400*800*1500
3. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)
4. Шкаф вытяжной 1800*720*2100
5. Шкаф вытяжной 1800*720*2100
6. Компьютер P5B 2DUO E6X50/2GB/200GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD 19
7. доска аудиторная (фломастер)