МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Подземная разработка пластовых месторождений

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ХТНВиН В.В. Ченская

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов _____ В.В. Ченская

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ В.И. Удовицкий

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Химия", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общекультурных компетенций:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

основные законы неорганической химии;

- классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений;

методы химического и физико-химического анализа веществ и объектов окружающей среды

-

использовать основные методы химического исследования веществ и соединений;

- интерпретировать результаты химического эксперимента и делать выводы;

-

проводить экспериментальные исследования физико- химических свойств материалов разных классов

-

химическим языком науки (записывать уравнения реакций, решать типовые задачи, строить графики).

-

практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии

-

2 Место дисциплины "Химия" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках среднего общего образования и (или) среднего специального и (или) дополнительного профессионального образования.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости химических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать эксперимент и обрабатывать его результаты.

На момент начала изучения курса химии студент должен:

- знать и понимать основные законы химии и связи между физическими величинами по курсу школьной химии и физики;
- объяснять химические явления и процессы;
- проводить расчеты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, диаграмм, схем и т.п.;
- применять законы химии для анализа химических процессов на качественном и расчетном уровнях;
- владеть основами математики (уметь осуществлять математические преобразования и вычисления, дифференцировать и интегрировать);
- уметь пользоваться справочниками, находить необходимую информацию, используя литературу, интернет.

3 Объем дисциплины "Химия" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Химия" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Установочная сессия			

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Всего часов		2	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		2	
Лабораторные занятия			
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			
Форма промежуточной аттестации			
Курс 1/Семестр 1			
Всего часов	180	178	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	18	4	
Лабораторные занятия	34	10	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	92	155	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Химия", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Раздел 1. Теоретические основы неорганической химии	**18**	**4**	
Тема № 1. *Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация веществ:* Предмет химии. Основные свойства и классификация веществ. Основные законы химии. Типы химических реакций. Химические системы и их разновидности.	2	2	
Тема № 2. *Основы химической термодинамики:* Задачи химической термодинамики. Типы систем. Условия существования систем. Фазовые равновесия. Первый закон термодинамики. Энергетика химических процессов (термохимия). Закон Гесса и тепловой эффект реакции (энтальпия). Второй закон термодинамики. Энтропия. Направление протекания процессов.	2		
Тема № 3. *Кинетика химических реакций:* Химическое равновесие. Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Законы действующих масс. Влияние температуры на скорость реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм реакций. Гетерогенные реакции. Каталитические системы: катализ и катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия.	2		

Тема № 4. *Растворы:* Классификация растворов. Жидкие растворы. Способы выражения состава растворов. Разбавленные растворы неэлектролитов, их коллигативные свойства. Электролиты. Типы и особенности ионных обменных реакций в растворах электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Кислотность и щелочность растворов, методы её оценки и контроля. Кислотно-основные свойства веществ. Гидролиз солей, количественная характеристика процесса гидролиза. Дисперсные системы. Полимеры и олигомеры.	4		
Тема № 5. *Окислительно-восстановительные процессы:* Окислительновосстановительные свойства веществ. Особенности и типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная амфотерность. Влияние внешних условий на характер реакций.	2		
Тема № 6. *Электрохимические процессы:* Общие закономерности электрохимических процессов. Электродные потенциалы. Водородная шкала потенциалов. Электрохимические системы. Гальванические элементы и аккумуляторы, процессы электролиза. Коррозия металлов в горной промышленности. Роль воды в процессе коррозии. Защита горного оборудования от коррозии.	2	2	
Тема № 7. *Химическая связь:* Основные типы и характеристика химической связи. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, поляризуемость, направленность. Метод валентных связей. Строение и свойства простейших молекул. Ионная связь. Свойства соединений с ионной связью.	2		
Тема № 8. *Химия элементов:* Металлы. Их классификация. Химико-технологические процессы получения металлов из руд. Процессы комплексообразования. Количественные характеристики этих процессов.	2		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
	34	**10**	
Лабораторная работа № 1. Тема: Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Классификация и номенклатура неорганических веществ.	4	2	
Лабораторная работа № 2. Тема: Измерение термодинамических характеристик химических процессов.	2		
Лабораторная работа № 3. Тема: Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	4	2	
Лабораторная работа № 4. Тема: Приготовление растворов заданной концентрации.	2		
Лабораторная работа № 5. Тема: Свойства растворов электролитов. Направление ионных реакций. Гидролиз солей.	4		
Лабораторная работа № 6. Тема: Окислительно-восстановительные реакции.	2		

Лабораторная работа № 7.Тема: Гальванические элементы. Направление окислительно-восстановительных процессов.	2	2	
Лабораторная работа № 8. Тема: Электролиз водных растворов.	6	2	
Лабораторная работа № 9. Тема: Коррозия металлов.	2	2	
Лабораторная работа № 10. Тема: Лёгкие конструкционные материалы. Тяжёлые конструкционные материалы.	6		

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
92	**92**	**155**	
Проработка литературы по разделам: *Основные понятия и законы химии. Классификация веществ. Основы химической термодинамики. Кинетика химических реакций. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Химическая связь. Химия элементов.* Тестирование	58	90	
Защита лабораторных работ	34	65	

4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химия"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

1	Теоретические основы неорганической химии	Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация.Правила работы в химической лаборатории. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Основы химической термодинамики. Измерение термодинамических характеристик химических процессов. Кинетика химических реакций. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации. Свойства растворов электролитов. Направление ионных реакций. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз водных растворов. Коррозия металлов. Химическая связь. Химия элементов.	ОК-1, ОПК-4	Знать:основные законы неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; методы химического и физико-химического анализа веществ и объектов окружающей среды Уметь:использовать основные методы химического исследования веществ и соединений; интерпретировать результаты химического эксперимента и делать выводы; проводить экспериментальные исследования физико-химических свойств материалов разных классов Владеть: химическим языком науки (записывать уравнения реакций, решать типовые задачи, строить графики); практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии	Защита лабораторных работ, тестирование

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Примерные тестовые задания для текущего контроля знаний

Тема: *Классы неорганических соединений*

Формулы оксидов, которые при растворении в воде образуют кислоты общей формулы Н2ЭО3, имеют вид …	а) SiO2 б) NO2 в) SO2 г) CO2
Формулы кислот, для которых не характернoо бразование кислых солей, имеют вид …	а) H2SO4 б) H2CO3 в) CH3COOH г) HNO3
При пропускании оксида серы (IV) в раствор щелочи возможно образование ___ и ____ солей.	а) кислой б) средней в) основной г) комплексной

Критерии оценки результатов тестирования

Шкала оценивания	(тестовые нормы: % правильных ответов)
зачтено	61-100%
не зачтено	менее 60%

Текущий контроль выполнения *лабораторных работ* проводится в виде письменной защиты лабораторных работ по индивидуальным вопросам.

Пример индивидуального письменного задания

Основные классы неорганических соединений, термодинамика, кинетика:

1. Напишите формулы средней, кислой и основной солей, которые могут образовываться при взаимодействии: $Mg(OH)_2$ и H_2SO_4;

2. Составьте в молекулярной и ионной формах уравнения следующих реакций:

$Cr(OH)_3+H_2SO_4$= средняя соль +….

3. Рассчитайте изменение стандартной энтальпии реакций

(предварительно подберите коэффициенты):

а) $ZnS_{(к)} + O_{2(г)} = ZnO_{(к)} + SO_{2(г)}$;
б) $Al_2(SO_4)_{3(к)} = Al_2O_{3(к)} + SO_{3(г)}$.

Критерии оценки решения задач:

2 балла выставляется, если студент верно решил предложенну задачу, предложил различные варианты ее решения (если существует несколько вариантов), аргументировав их, продемонстрировал знание терминологии, обозначений и формул.
1 балл выставляется, если студент решил предложенную задачу с незначительными ошибками, и/или были допущены грубые ошибки в терминологии, обозначениях, формулах, написании уравнений реакций.
0 баллов - если студент не решил предложенную задачу или неверно указал варианты решения.

Колличество баллов	0	1	2
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено	зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация оценивает результаты учебной деятельности студента за семестр. Дисциплиной «Химия» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен **экзамен,** проводимый по билетам. В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса и одна расчётная (практическая) задача.

Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Химические системы. Состояние системы. Классификация и устойчивость химических систем. Химическая реакция как процесс, протекающий в системе.
2. Закон сохранения энергии. Понятие о внутренней энергии системы. Теплота. Работа.
3. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ. Закон Гесса. Следствие из закона Гесса.
4. Энтропия как мера неупорядоченного состояния систем. Изменение энтропии в изолированных химических системах.
5. Энергия Гиббса. Энергия Гиббса образования веществ. Направление химических реакций неизолированных системах.

Критерии оценки письменного ответа на экзаменнационные вопросы

- 85…100 – вопросы из теоретического блока отвечены в полном объеме, вопрос из практического блока решен правильно;
- 75…84 – вопросы из теоретического блока отвечен в полном объеме с незначительными замечаниями, вопрос из практического блока решен правильно с незначительными замечаниями;
- 65…74 – вопросы из теоретического блока отвечен не в полном объеме с замечаниями, вопрос из практического блока решен правильно с замечаниями;
- 0…64 – вопросы из теоретического блока отвечены не в полном объеме или не отвечены, вопрос из практического блока не решен, а также, если обучающийся при подготовке воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, любыми техническими средствами.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отл

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

На экзамен все студенты приходят в соответствии с расписанием, в установленное время. Студент должен иметь при себе зачётную книжку. Каждому студенту выдается билет, в котором имеются три вопроса и лист бумаги. На лист бумаги студент записывает ФИО, номер билета и содержащие в нём вопросы. Время для ответа на вопросы 35–45 минут. Ответы даются в письменном виде. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся в тот же день. Если студент воспользовался внешним источником информации, его ответы не принимаются, и выставляется неудовлетворительная оценка.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. том 1: учебник для вузов / Суворов А. В., Никольский А. Б.. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 343 с. – ISBN 978-5-534-09094-9. – URL: https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-470737 (дата обращения: 15.05.2021). – Текст : электронный.

2. Оганесян, Э. Т. Общая и неорганическая химия.: учебник для вузов / Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К. ; Под ред. Оганесяна Э.Т.. – Москва : Юрайт, 2021. – 447 с. – ISBN 978-5-9916-6994-8. – URL: https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-468953 (дата обращения: 15.05.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Петрова, Т. П. Общая и неорганическая химия. Тесты : учебное пособие / Т. П. Петрова, Т. Е. Бусыгина, И. Ф. Рахматуллина. — Казань : КНИТУ, 2008. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13295 (дата обращения: 15.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие / под ред. А. И. Ермакова. – 30-е изд. , испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2007. – 728 с. – Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

1. Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории : методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов I курса инженерно-технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов ; составители: Т. В. Буланова, Ю. А. Михайленко. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 20 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5472. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Черкасова, Т. Г. Свойства растворов электролитов : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов I курса инженерно-технических специальностей и направлений очной и заочной форм обучения / Т. Г. Черкасова, Э. С. Татаринова ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии и технологии неорган. веществ. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 33 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=2125. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Ченская, В. В. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие : методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов инженерно-технических специальностей и направлений очной и заочной форм обучения / В. В.Ченская, Е. В. Цалко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии и технологии неорган. веществ. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 16 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=2594. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Растворы : методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов I курса инженерно-технических специальностей и направлений очной и заочной форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост.: Л. Л. Прилепская, Е. В. Цалко, К. В. Мезенцев. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 21 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3312. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
2. Электронная библиотечная система «Консультант Студента» http://www.studentlibrary.ru
3. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/

2. Журнал неорганической химии : журнал https://eivis.ru/browse/publication/79286

3. Химия и жизнь - XXI век : научно-популярный журнал https://eivis.ru/browse/publication/156546

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://xumuk.ru/ – содержит разнообразные справочные материалы по химии

2. http://www.alhimikov.net/ - полезная информация по всем разделам химии

3. http://www.kuzstu.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Химия"

1. Лекции: в ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу;

2. Лабораторные работы служат для применения изученного теоретического материала на практике, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по конкретному разделу изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу с научной и учебной литературой, умение пользоваться специальными справочниками, периодической системой Д. И. Менделеева.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Химия", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Microsoft Windows
4. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Химия"

Лекции: Мультимедийные аудитории: 1-я и 2-я лекционные. Лабораторные занятия: Учебные химические лаборатории; лабораторная посуда; реактивы; лабораторное оборудование. Самостоятельная работа студентов: Читальные залы библиотек КузГТУ.

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- модульная;
- интерактивная.



Список изменений литературы на 01.09.2019

Основная литература

1. Прилепская, Л. Л. Общая и неорганическая химия : пособие к лекционному курсу «Общая и неорганическая химия» для студентов 1 курса подготовки бакалавров по направлениям 240100 "Химическая технология" и 241000 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" очной и заочной форм обучения / Л. Л. Прилепская ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – . – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90921&type=utchposob:common (дата обращения: 01.09.2019). – Текст : электронный.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебное пособие для студентов нехим. специальностей вузов / под ред. А. И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2008. – 728 с. – Текст : непосредственный.

3. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – 9-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 744 с. – ISBN 978-5-8114-1710-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/107904 (дата обращения: 01.09.2019). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Петрова, Т. П. Общая и неорганическая химия. Тесты : учебное пособие / Т. П. Петрова, Т. Е. Бусыгина, И. Ф. Рахматуллина. — Казань : КНИТУ, 2008. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13295 (дата обращения: 01.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие / под ред. А. И. Ермакова. – 30-е изд. , испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2007. – 728 с. – Текст : непосредственный.

