

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

«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Обогащение полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Филатова Елена Геннадьевна
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 12.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород для выбора эффективной тех-нологии переработки	ПКС-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.3	Способен использовать теоретические и прикладные вопросы физической химии для оценки основных свойств и характеристик минерального сырья	Знать законы химической термодинамики; закономерности наступления химического и фазового равновесия; характеристики электродных потенциалов и электродвижущих сил; основы химической кинетики Уметь выполнять термохимические расчёты, расчёты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций Владеть физико-химическими методами анализа, навыками самостоятельной экспериментальной работы с лабораторным оборудованием

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физическая химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Гидрометаллургические методы переработки минерального сырья», «Математическое моделирование технологических процессов», «Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семес тр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	0	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94	34	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ 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	Химическая термодинамика	1	2					1	34	Собеседов ание
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 4

№ 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	Химическая кинетика	1	3	1	2			1, 2, 3, 4	48	Отчет по лаборатор ной работе
2	Электрохимическ ие системы	2	1	2	2			1, 2	12	Отчет по лаборатор ной работе

	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		4				64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Химическая термодинамика	Законы термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Изменения энтальпии и внутренней энергии в процессах для идеального газа. Термодинамическое обоснование закона Гесса. Теплоемкость, зависимость теплоемкости от температуры. Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа.

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Химическая кинетика	Кинетическая классификация химических реакций. Понятие о скорости химической реакции, механизме реакции. Порядок и молекулярность реакции. Формальная и молекулярная кинетика. Константа скорости. Кинетически необратимые реакции первого и др. порядков. Период полураспада. Методы определения порядка и константы скорости простых реакций. Зависимость скорости и константы скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
2	Электрохимические системы	Химические источники тока. Электролизеры. Равновесные электродные потенциалы. Электроды электрохимических систем и их классификация. Типы электрохимических систем: физические, концентрационные, химические. Потенциометрия.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение зависимости скорости химической реакции от температуры	2
2	Определение среднего коэффициента активности электролита	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	6
4	Проработка разделов теоретического материала	30

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:

Филатова Е.Г. Физическая химия для химиков и технологов: учебное пособие / Е.Г. Филатова, В.Г. Соболева, 2022 - 106 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Филатова Е.Г. Физическая химия : электронный курс / Е. Г. Филатова
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1362>

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 3 | Собеседование

Описание процедуры.

Собеседование охватывает весь пройденный материал программы 3 учебного года. Студенту задаются два четко сформулированных вопроса по пройденному разделу, рассчитанные по объему на ответ студента до 10 минут.

Критерии оценивания.

При собеседовании преподавателем проверяется: правильность и точность изложения усвоенного теоретического и практического материала.

6.1.2 учебный год 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Подготовить отчет по лабораторной работе с теоретическим введением по теме выполняемой работы и решенным индивидуальным заданием.

Критерии оценивания.

При защите 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
ПКС-2.3	Выполняет термохимические расчеты, расчеты химического и фазового равновесия, равновесия в растворах; владеет методами физико-химического исследования	Устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формы проведения зачёта – устный опрос.

Вопросы опроса охватывают весь пройденный материал программы. Студенту задаются не более трех четко сформулированных вопросов из различных разделов, тем программы, рассчитанных по объему на ответ студента в течение 15 минут. Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы по программе данной учебной дисциплины из числа заданий пройденных лабораторных работ и практических занятий.

Пример задания:

1. Основные постулаты химической термодинамики.
2. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции.
3. Электроды электрохимических систем и их классификация.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
владеет методами и методиками физико-химического исследования	не владеет методами и методиками физико-химического исследования

7 Основная учебная литература

1. Стромберг А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко, 2009. - 526.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Эткинс. Физическая химия Равновесная термодинамика, 2007. - 494.

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. Шкаф вытяжной 1500 ШВ-2-KrO "Квадро"
2. 13394 Потенциометр Р-307
3. 312307 Колориметр КФК-2
4. Лабораторный рН-метр ИПЛ-301
5. Ионмер И-160МИ
6. кондуктомер Эксперт
7. кондуктомер Эксперт
8. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-3-01

9. Анализатор жидкости "Флюорат-02-5М"
10. Шкаф вытяжной 1500 ШВ-2-КгО"Квадро"
11. Весы лабораторные ЕК300i
12. Термостат LT-108a
13. кондуктомер Эксперт -002
14. 12447 Иономер ЭВ-74