

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов
(КМФХМЦ ТФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов

наименование кафедры

Шиманский А.Ф.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Дисциплина Б1.Б.03.27 ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Физическая химия

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация
специальность 21.05.04.00.06 Обогащение полезных
ископаемых

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2015

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.00.06
Обогащение полезных ископаемых

Программу
составили

Канд. хим.наук, Доцент , Васильева М.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Обеспечить фундаментальную подготовку специалиста на основе овладения теоретическими основами физической химии - науки о закономерностях протекания химических процессов и химических явлений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение теоретических основ классической термодинамики и способов применения термодинамических методов для решения проблем металлургического производства.

Овладение расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических процессов и навыками их использования для решения задач, связанных с производством и обработкой металлов и сплавов.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование компетенций, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности выпускника.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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	
Уровень 1	Знать основы химической термодинамики, химическое и фазовое равновесие, законы растворов, термодинамику поверхностных явлений
Уровень 1	Уметь применять законы физической химии для решения практических задач
Уровень 1	Владеть навыками практического применения законов физической химии
ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Уровень 1	Знать принципы использования термодинамического подхода для описания физико-химических процессов
Уровень 1	Уметь планировать и выполнять эксперименты по определению тепловых эффектов химических процессов, свойств растворов,

	констант равновесия химических реакций, построению диаграмм состояния; анализировать диаграммы фазовые равновесий
Уровень 1	Владеть методами выполнения физико-химических расчетов и моделирования химического и фазового равновесий, свойств растворов, а также проведения расчетов физико-химических величин

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины «Физическая химия» студентам необходимо усвоить следующие базовые дисциплины:

- Химия;
- Физика;
- Математика.

Основная литература для восполнения знаний:

1. Коровин Н.В. Общая химия. Теория и задачи / Н.В. Коровин, Н.В. Кулешов, О.Н. Гончарук, В.К. Камышова. – М.: Лань, 2014. – 496 с.

2. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2010.

3. Кузоватов И.А., Математика. Специальные разделы: учебное пособие / И.А. Кузоватов, Н.В. Кузоватова. – Красноярск: СФУ, 2011. – 104 с.

Рассмотренный в курсе материал является базовым для изучения дисциплин профессионального цикла и способствует накоплению знаний в области физической химии, приобретению умений и навыков анализа процессов, протекающих в гомогенных и гетерогенных системах.

Математика

Физика

Химия

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,36 (13)	0,36 (13)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,22 (116)	3,22 (116)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,25 (9)	0,25 (9)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Химическая термодинамика. Химическое равновесие.	1,5	0	3	29	ОПК-4 ПК-16
2	Термодинамика фазовых превращений.	1,5	0	3	29	ОПК-4 ПК-16
3	Растворы.	1,5	0	4	29	ОПК-4 ПК-16
4	Поверхностные явления. Свойства дисперсных систем.	1,5	0	3	29	ОПК-4 ПК-16
Всего		6	0	13	116	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Введение. Предмет и составные части физической химии. Основные этапы развития физической химии как современной теоретической основы химии. Методы термодинамики, кинетики и квантовой химии в описании химических явлений. Основные понятия, законы и модели термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к процессам в идеальном газе. Энтальпия. Закон Г.И. Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах. Второй закон термодинамики. Энтропия. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии в изолированной системе – критерий направления самопроизвольного процесса. Вычисление изменения энтропии в различных процессах.</p>	1,5	0	0
---	---	---	-----	---	---

2	2	<p>Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые переходы первого и второго рода.</p> <p>Диаграммы состояния. Способы построения диаграмм состояния.</p> <p>Принцип непрерывности и принцип соответствия.</p> <p>Правило фаз Гиббса.</p> <p>Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Полиморфизм.</p> <p>Аллотропия.</p> <p>Энантиотропные и моноотропные фазовые переходы.</p> <p>Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Анализ диаграмм состояния.</p> <p>Правило Рычага.</p> <p>Построение кривых охлаждения.</p>	1,5	0	0
---	---	---	-----	---	---

3	3	<p>Общая характеристика и классификация растворов. Формы выражения состава растворов.</p> <p>Интегральные и парциальные молярные свойства растворов.</p> <p>Химический потенциал, связь с составом и температурой.</p> <p>Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы Рауля, Сивертса, Генри. Закон распределения вещества между двумя несмешивающимися фазами. Криоскопия и эбуллиоскопия.</p> <p>Реальные растворы. Термодинамическая активность компонента в реальном растворе. Коэффициент термодинамической активности. Отклонения от закона Рауля в поведении реальных растворов.</p>	1,5	0	0
---	---	---	-----	---	---

4	4	<p>Дисперсные системы, их классификация.</p> <p>Поверхностное натяжение, зависимость от природы веществ, температуры и состава.</p> <p>Уравнения Лапласа и Томсона-Кельвина, анализ и применение.</p> <p>Смачивание и капиллярные явления, адгезия и когезия.</p> <p>Адсорбция. Влияние температуры на адсорбцию. Адсорбция в системе твердое тело-газ. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Особенности адсорбции в системе твердое тело-жидкость. Адсорбция в системе жидкость-газ.</p> <p>Уравнение Гиббса.</p> <p>Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Влияние поверхностно-активных веществ на технологические свойства систем.</p>	1,5	0	0
Всего			6	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

1	1	Калориметрическое определение теплоты растворения солей Калориметрическое определение теплоты нейтрализации сильных электролитов. Исследование химического равновесия гомогенной реакции в растворе.	3	0	0
2	2	Построение диаграммы фазового равновесия двухкомпонентной системы в конденсированном состоянии. Определение давления насыщенного пара жидкости по температуре кипения.	3	0	0
3	3	Криоскопический метод определения молекулярной массы неэлектролита и степени диссоциации электролита. Определение коэффициента распределения.	4	0	0
4	4	Определение поверхностного натяжения жидкости. Определение адсорбции уксусной кислоты углем Получение и коагуляция коллоидных растворов.	3	0	0
Итого			13	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Стромберг А. Г., Семченко Д. П.	Физическая химия: учебник для студентов вузов, обуч. по химич. спец.	Москва: Высшая школа, 2006

Л1.2	Кудряшева Н.С., Бондарева Л. Г.	Физическая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2012
Л1.3	Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г.	Физическая химия: учебник	М.: Юрайт, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Эткинс П. У., Паула Д. д., Луни В. В., Полторак О. М.	Физическая химия: Ч. 1. Равновесная термодинамика: в 3 частях : перевод с английского	Москва: Мир, 2007
Л2.2	Шиманский А. Ф., Белоусова Н. В., Васильева М. Н., Шубин А. А., Симонова Н. С., Якимов И. С., Бычков П. С.	Физикохимия неорганических материалов: учебно-методический комплекс дисциплины (№ 1825/69-2008)	Красноярск: СФУ, 2009
Л2.3	Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д.	Химия твердого тела: учебное пособие по специальности 020101 (011000) "Химия"	Москва, 2006
Л2.4	Грызунов В.И., Кузеев И.Р., Пояркова Е.В., Полухина В.И., Шабловская Е.Б., Приймак Е.Ю., Фирсова Н.В.	Физическая химия: учебное пособие	Москва: Флинта, 2014
Л2.5	Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В.	Физическая химия: термодинамика и кинетика: учебник	Москва: МИСиС, 2012
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гильдебрандт Э. М., Болдина Л. Г., Васильева М. Н.	Физическая химия: методические указания к лабораторным работам	Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ, 2009
Л3.2	Гильдебрандт Э. М., Болдина Л. Г.	Физическая химия: метод. указ. к лаб. работам для студентов всех спец.	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006
Л3.3	Гильдебрандт Э. М., Болдина Л. Г.	Физическая химия: метод. указ. к лаб. работам для студентов всех спец.	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2004
Л3.4	Гильдебрандт Э. М., Белоусова Н. В.	Физическая и коллоидная химия: Методическое пособие для заочников: утверждено Редакционно-издательским советом академии в качестве учебного пособия	Красноярск: ГАЦМиЗ, 2002

ЛЗ.5	Кудряшева Н. С., Немцева Е. В., Кратасюк В. А., Есимбекова Е. Н., Бондарева Л. Г., Гавричков В. А., Выдрякова Г. А., Свидерская И. В.	Физическая химия: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 144-2007)	Красноярск: СФУ, 2009
ЛЗ.6	Васильева М. Н., Симонова Н. С.	Физическая химия: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 150701.65 «Физикохимия процессов и материалов», 150108.65 «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия», напр. 150400 «Металлургия» и 150100 «Материаловедение и технологии материалов»]	Красноярск: СФУ, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельное изучение теоретического материала по курсу «Физическая химия» планируется с целью домашней проработки, как лекционного материала, так и информации, полученной студентами при работе с рекомендуемой литературой по разделам, не нашедшим достаточного отражения в лекциях.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в разделе 6 учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу. При самостоятельной работе с литературой студенту рекомендуется составить конспект, в котором он, по желанию, может отразить основные сведения по теме, изучаемой самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов ставит целью расширение и закрепление знаний и умений, получаемых на лекциях и лабораторных занятиях. В этом случае наиболее эффективными будут следующие формы проведения СРС:

- систематическое чтение и конспектирование литературы по вопросам изучаемой дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям и промежуточному контролю знаний;
- самостоятельное углубленное изучение узловых вопросов учебной программы, недостаточно освещенных в лекционном курсе;
- подготовка студентов к экзамену (зачету).

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Нет.
-------	------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Большой химический справочник [Текст] / А. И. Волков, И. М. Жарский. - Минск: Современная школа, 2005. - 603 с. http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u54/i-556695.pdf
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов деятельности в процессе изучения дисциплины «Физическая химия», соответствует требованиям государственного образовательного стандарта подготовки специалистов по направлению 21.05.04 «Горное дело».