

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  
(КМФХМП, ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра композиционных  
материалов и физико-химии  
металлургических процессов  
(КМФХМП, ТФ)**

наименование кафедры

**Шиманский А.Ф.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Физическая химия

Направление подготовки /  
специальность 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль подготовки 20.03.01.00.01

Направленность  
(профиль) Безопасность жизнедеятельности в

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность профиль подготовки  
20.03.01.00.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Программу кандидат технических наук, доцент, Кравцова  
составили Елена Дагриевна

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

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

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение теоретических основ физической химии для решения проблем технологических процессов производства.

Овладение расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических процессов и навыками их использования для решения задач, связанных с оценкой техногенных и природных опасностей и риска их реализации.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование компетенций, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности выпускника, включающей идентификацию источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасностей.

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

<b>ОК-4: владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)</b>	
Уровень 1	Знать смысл основных законов физической химии, область применения этих законов при решении задач технологического совершенствования производственных процессов.
Уровень 1	Уметь использовать законы химической термодинамики и кинетики для установления возможности, глубины и скорости протекания химических процессов.
Уровень 1	Владеть методами экспериментального определения термодинамических и кинетических параметров металлургических процессов.
<b>ОК-8: способностью работать самостоятельно</b>	
Уровень 1	Знать базовую терминологию, относящуюся к изучаемой дисциплине, основные понятия и законы, их математическое выражение; основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; границы использования основных законов физической химии, описывающих физико-химические явления

Уровень 1	Уметь решать задачи по химической термодинамике, определению свойств растворов и термодинамике поверхностных явлений
Уровень 1	Владеть методами выполнения расчетов и моделирования химического равновесия, свойств растворов, а также проведения расчетов физико-химических величин
<b>ОК-10: способностью к познавательной деятельности</b>	
Уровень 1	Знать смысл основных законов физической химии, область применения этих законов при решении задач технологического совершенствования производственных процессов
Уровень 1	Уметь использовать законы химической термодинамики и кинетики для установления возможности, глубины и скорости протекания химических процессов.
Уровень 1	Владеть методами экспериментального определения термодинамических и кинетических параметров металлургических процессов
<b>ПК-1: способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива</b>	
Уровень 1	Знать способы математического описания физических и химических явлений технологических процессов и алгоритмы их решения
Уровень 1	Уметь выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, анализировать диаграммы фазовых равновесий
Уровень 1	Владеть навыками проведения физико-химических расчетов с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

- Химия (разделы: «Общие закономерности протекания химических процессов», «Химические системы»);
- Физика (разделы: «Молекулярно-кинетическая теория газов», «Основы термодинамики», «Реальные газы, жидкости и твердые тела»);
- Математика (разделы: «Дифференциальное исчисление функций», «Интегральное исчисление функций», «Обыкновенные дифференциальные уравнения»).

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.

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=15411>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 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	8	8	8	24	ОК-10 ОК-4 ОК-8 ПК-1
2	Растворы	4	4	4	12	ОК-10 ОК-4 ОК-8 ПК-1
3	Химическая кинетика	2	2	0	4	ОК-10 ОК-4 ОК-8 ПК-1
4	Поверхностные явления	4	4	6	14	ОК-10 ОК-4 ОК-8 ПК-1
Всего		18	18	18	54	

#### 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	Предмет и значение физической химии. Термодинамическая система: параметры и свойства. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа  Термохимия. Закон Гесса  Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы  Закон действующих масс. Химическое равновесие	8	0	2
2	2	Растворы электролитов. Коллигативные свойства. Электропроводность  Электрохимические процессы в растворах	4	0	2
3	3	Химическая кинетика. Порядок, молекулярность. Простые и сложные реакции	2	0	1
4	4	Поверхностные явления, адсорбция  Коллоидные системы. Устойчивость дисперсных систем. Золи, строение мицелл	4	0	1
Всего			18	0	6

### 3.3 Занятия семинарского 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	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. Изопроцессы  Термохимия. Закон Гесса  Термодинамические потенциалы, энергия Гиббса  Химическое равновесие	8	0	2
2	2	Растворы электролитов. Закон Рауля. Коллигативные свойства растворов  Электрохимические элементы, ЭДС, поляризация.	4	0	2
3	3	Кинетика простых реакций, порядок, молекулярность	2	0	1
4	4	Дисперсность, поверхностное натяжение, смачиваемость, растекаемость  Коллоидные системы. Строение мицелл	4	0	1
Итого			18	0	6

### 3.4 Лабораторные занятия

№ 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	Калориметрическое определение теплоты растворения солей.  Исследование химического равновесия гомогенной реакции в растворе.	8	0	0

2	2	Криоскопический метод определения молекулярной массы нэлектролита и степени диссоциации электролита	4	0	0
3	4	Определение поверхностного натяжения растворов на границе жидкость – газ	6	0	0
Итого			18	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., Лунин 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- полиграфически й 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	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
Л3.5	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.

Основной формой упражнений на практических занятиях являются задачи и примеры. Задачи для решения приведены в методических указаниях для практических занятий. Согласно учебной программе дисциплины, в ходе освоения дисциплины запланировано решение вне аудитории 3÷5 задач по каждой рассматриваемой теме. В помощь студентам в каждом разделе приведены примеры решения типовых задач.

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

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

## **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	<a href="http://chem21.info/info/2823/">http://chem21.info/info/2823/</a>
9.2.2	<a href="http://www.twirpx.com/file/618380/">http://www.twirpx.com/file/618380/</a>

## **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 бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебные классы кафедры оборудованы мультимедийными проекторами, позволяющими проводить занятия в инновационной форме с применением активных методов обучения.