

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Избранные главы физической химии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.04.01.03 Перспективные материалы и методы их исследования

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины: углубленное изучение теоретических основ физической химии, включающих теорию химического равновесия, термодинамику фазовых равновесий, теорию растворов и физикохимию поверхностных явлений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является формирование компетенций, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности выпускника, включающей разработку и исследование материалов различного назначения, процессы их формирования, формо- и структурообразования, превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации; процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	
ПК-2.1: Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знать теоретические положения и физико-химические основы технологии получения материалов на базе методов направленного регулирования их свойств Уметь проводить термодинамические расчеты, анализировать результаты исследований и измерений Владеть навыками выбора экономичных и эффективных методов производства материалов на основе анализа заданных условий их эксплуатации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию в контексте устройства системы, ее составляющих и существенных связей между ними	Знать возможности применения физических и физико-химических методов для исследования физико-химических процессов Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности

1.4 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Термодинамические характеристики процессов									
	1. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Уравнение изобары и изотермы Вант-Гоффа. Химический потенциал. Условие равновесного перехода компонента из одной фазы в другую. Принципы использования термодинамического подхода для описания современных металлургических систем.	4							

2. Определение теплового эффекта химической реакции, изменения энтропии, изменения энергии Гиббса. Оценка влияния температуры, давления и концентрации реагирующих веществ на возможность протекания химического превращения в данных условиях. Выбор условий реализации процесса и определение выхода продуктов реакции.			4					
3.							18	
2. Термодинамика фазовых равновесий								
1. Фазовые переходы. Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных, двухкомпонентных и трехкомпонентных систем. Анализ диаграмм состояния. Правило рычага.	4							
2. Анализ диаграмм состояния многокомпонентных систем.			4					
3.							27	
3. Термодинамическая теория растворов								
1. Формы выражения состава растворов. Интегральные и парциальные молярные свойства растворов. Химический потенциал, связь с составом и температурой. Законы идеальных и реальных растворов.	3							
2. Определение концентрации растворов. Законы идеальных и реальных растворов. Методы определения парциальных молярных величин. Химический потенциал. Определение термодинамической активности.			4					
3.							27	
4. Термодинамика поверхностных явлений								

1. Дисперсные системы, их классификация. Свойства дисперсных систем. Поверхностное натяжение, зависимость от природы веществ, температуры и состава. Уравнения Лапласа и Томсона-Кельвина, анализ и применение. Смачивание и капиллярные явления, адгезия и когезия. Адсорбция. Скорость адсорбции. Влияние температуры на адсорбцию	5							
2. Капиллярные явления. Когезия. Адгезия. Смачивание. Адсорбционные явления.			6					
3. Лабораторная работа Определение адсорбции вещества на границе жидкость–воздух. Определение поверхностного натяжения. Лабораторная работа Изучение адсорбции уксусной кислоты на поверхности угля в зависимости от концентрации при постоянной температуре.					9			
4.							27	
5. Теоретические основы физико-химических методов исследования								
1. Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в термических методах анализа.	2							
2. Лабораторная работа Дифференциально-термический, термогравиметрический и дериватографический анализы. Лабораторная работа Синхронный термический анализ. Лабораторная работа Дилатометрический анализ металлов и сплавов. Лабораторная работа Определение оптически активного кислорода в монокристаллическом германии.					9			

3.							27	
4.								
Bcero	18		18		18		126	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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).
2. Стромберг А. Г., Семченко Д. П., Стромберг А. Г. Физическая химия: учебник для вузов по химическим специальностям(Москва: Высшая школа).
3. Кельнер Р., Мерме Ж. -М., Отто М., Видмер Г. М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: Том 1: в 2 томах : перевод с английского(Москва: Мир).
4. Кельнер Р., Мерме Ж. -М., Отто М., Видмер Г. М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: Том 2: в 2 томах : перевод с английского(Москва: Мир).
5. Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. Физическая химия: учебник(М.: Юрайт).
6. Белоусова Н. В., Васильева М. Н., Симонова Н. С., Шиманский А. Ф. Физическая химия: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
7. Ипполитов Е. Г., Артемов А. В., Батраков В. В., Ипполитов Е. Г. Физическая химия: учебник для вузов по специальности 032300 "Химия"(М.: Академия).
8. Салем Р. Р. Физическая химия. Термодинамика: учебное пособие для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки дипломированных специалистов(Москва: Физматлит).
9. Ипполитов Е. Г., Артемов А. В., Батраков В. В., Ипполитов Е. Г. Физическая химия: учебник для вузов(Москва: Академия).
10. Бычков П. С., Подкопаев О. И., Подшибякина Е. Ю. Термические методы анализа: учеб.-метод. пособие [для студентов напр.150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»](Красноярск: СФУ).
11. 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).
12. Симонова Н. С., Васильева М. Н., Болдина Л. Г. Физическая и коллоидная химия: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Нет.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>)

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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 «Избранные главы физической химии», соответствует требованиям государственного образовательного стандарта подготовки магистров по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».