

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ
дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

направление подготовки (специальность):

270800 «Строительство»

Профиль подготовки

**270800.62- 05 – Производство строительных материалов, изделий и
конструкций**

270800.62-10 – Наносистемы и трансфертехнологии

Аннотация программы дисциплины «Физическая химия»

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов, их проявлений в природе и возможностей применения этих закономерностей в практической деятельности, формирование теоретической и практической базы для дальнейших исследований и теоретического обоснования явлений, протекающих на границе раздела фаз, формирование взаимосвязи между фундаментальными физико-химическими законами и представлениями о строении, свойствах и закономерностях поведения систем, составляющих основу строительных материалов, для последующего решения практических задач прогнозирования свойств материалов; подготовка высококвалифицированных специалистов, способных творчески применять полученные знания при освоении технологических дисциплин и решении профессиональных задач.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы

Содержание дисциплины

Основы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термохимия. Основные понятия, определения. Функции состояния и процесса. Внутренняя энергия, энтальпия. Математическое выражение первого начала термодинамики.

Теплота и работа, теплоемкость. Теплоемкость твёрдых и жидких тел. Зависимость теплоёмкости от температуры. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты образования, сгорания, растворения, нейтрализации, Зависимость теплового эффекта от температуры, закон Кирхгоффа. Расчеты тепловых эффектов химических реакций.

Второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Сущность и математическое выражение второго начала. Методы расчета энтропии для разных процессов.

Термодинамические потенциалы. Термодинамические потенциалы как критерии направленности процессов. Характеристические функции. Соотношения Максвелла. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Химический потенциал. Третье начало термодинамики.

Фазовые равновесия и растворы. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Условия фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния воды. Изоморфизм. Энантиотропные и монотропные превращения. Диаграмма состояния SiO_2 .

Фазовые равновесия в двухкомпонентных и трехкомпонентных системах. Системы с простой эвтектикой. Правило рычага.

Системы с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Анализ диаграмм. Диаграммы систем CaO-SiO_2 ; $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$; $\text{CaO - Al}_2\text{O}_3$.

Трехкомпонентные системы. Диаграмма системы $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$. Жидкие трехкомпонентные системы.

Термодинамика бинарных растворов. Парциальные мольные величины. Давление насыщенного пара компонентов над раствором. Уравнение Гиббса-Дюгема, Рауля, Генри. Активность и коэффициент активности.

Жидкие растворы. Закономерности давления паров летучих смесей. Законы Коновалова. Азеотропные смеси. Изменение температуры кипения и температуры замерзания растворов. Осмос. Растворы газов и твердых веществ в жидкости. Уравнение Шредера.

Твердые растворы. Твердые растворы с неограниченно растворимыми компонентами в твердой фазе. Системы, ограниченно растворимые в твердом виде. Диаграммы первого и второго типа.

Поверхностные явления. Основные понятия и определения. Классификация поверхностных явлений. Поверхностное натяжение, поверхностная энергия, адгезия, когезия. Физико-химические основы склеивания материалов. Смачивание и растекание жидкостей, краевой угол смачивания. Уравнение Юнга-Лапласа. Работа смачивания, Гидрофобизация.

Адсорбция. Виды адсорбции. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ, твердое тело – газ. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Теории Ленгмюра и БЭТ. Изотермы адсорбции, емкость монослоя.

Адсорбция из растворов. Молекулярная адсорбция. Адсорбция ионов из растворов. Возникновение заряда на поверхности частиц. Строение двойного электрического слоя.

Дисперсные системы. Общие свойства дисперсных систем.

Классификация, строение мицелл. Кинетические свойства дисперсных систем. Седиментация и седиментационный анализ. Молекулярно-кинетические и электрокинетические свойства дисперсных систем. Агрегативная устойчивость и коагуляция. Факторы устойчивости. Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем.

Микрогетерогенные дисперсные системы. Концентрированные суспензии (пасты). Коагуляция и образование структур, Регулирование реологических свойств строительных суспензий.

Эмульсии и пены. Виды эмульсий и пен. Механизм образования. Эмульгаторы и пенообразователи. Свойства эмульсий и пен. Применение в строительной практике.

Аэрозоли и порошки. Регулирование физико-химических процессов в дисперсных системах.

Список учебной литературы

Основная литература

1. *Гельфман М.И.* Коллоидная химия. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – 3-е изд., стер. – СПб.:Лань, 2005. – 332 с.
2. *Кругляков П.М.* Физическая и коллоидная химия: Учеб. пособие П.М.Кругляков, Т.Н. Хаскова. – М.: ВШ., 2005. – 319 с.
3. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии. Учеб. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 181 с.
4. *Слюсарь А.А.* Метод. указания к выполнению лаборат. Работ для студентов дневной и заочной форм обучения спец. 280106 – Производство строительных материалов изделий и конструкций / А.А. Слюсарь, О.А. Слюсарь. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 62 с.
5. *Слюсарь А.А.* Физическая химия. Учеб. пособие /А.А. Слюсарь. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 269 с.
6. *Слюсарь А.А.* Физико-химические основы производства строительных материалов. Учеб. пособие /А.А. Слюсарь. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 243 с.
7. *Стромберг, А.Г.* Физическая химия./ А.Г.Стромберг, Д.П. Семченко. – М.: Высшая школа. 1999. – 527 с.
8. *Фролов Ю.Г.* Курс коллоидной химии. / Ю.Г. Фролов. – М.: Альянс, 2004. – 462 с.

Дополнительная литература

1. *Сумм, Б.Д.* Начала коллоидной химии / Б.Д. Сумм. – М. – 2006. – 405с.
2. *Щукин Е.Д.* Коллоидная химия: Учеб. для университетов и хим.-технолог. вузов / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 443 с.
3. *Волков, В.А.* Коллоидная химия/ В.А. Волков. – М. – 2001. – 375с.
4. Практикум по коллоидной химии : Учеб. пособие / Под ред. Лаврова И.С. – М.: Высш. шк., 1983. – 216 с.
5. *Плетнев М.Ю.* Косметико-гигиенические моющие средства / М.Ю. Плетнев М.,1990 г
6. *Ребиндер П.А.* Поверхностные явления в дисперсных системах: избранные труды. Коллоидная химия / П.А.Ребиндер. – М.: Наука, 1978

Справочная и нормативная литература

1. *Абрамзон А.А.* Поверхностно-активные вещества: справочник /А.А. Абрамзон и др. – Л. 1988. – 370 с.
2. Краткий справочник физико–химических величин./ Под ред. А.А. Равделя, А.Н. Пономаревой.- Л.: Химия. – 1983.
3. *Плетнев М.Ю.* Поверхностно-активные вещества. Справочник /М.Ю.Плетнев, М. - 2000.

Интернет-ресурсы

1. <http://WWW.knigafund.ru/>
2. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/physchem/>
3. <http://book.plib.ru/download/16299.html>