

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Физическая химия

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

4, 5 семестр

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физическая химия» является ознакомление студентов с современным состоянием химической науки в её части, касающейся основ строения вещества, основ химической термодинамики, термохимии, учения о химическом равновесии, основных закономерностей химической кинетики.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП.

Перечень дисциплин, необходимых для успешного изучения дисциплины «Физическая химия». 1. Математика. 2. Физика. 3. Общая и неорганическая химия. 4. Органическая химия. Освоение дисциплины «Физическая химия» необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин: 1. Коллоидная химия. 2. Процессы и аппараты химической технологии. 3. Общая химическая технология. 4. Моделирование химико-технологических процессов. 5. Химия и физика полимеров.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3).

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

#### 1) Знать:

- Основы современных представлений о строении молекул (ОПК-2, ОПК-3).
- Основные законы химической термодинамики (ОПК-2, ОПК-3).
- Учение о химическом равновесии (ОПК-2, ОПК-3).
- Основные законы химической кинетики (ОПК-2, ОПК-3).

#### 2) Уметь:

- Пользоваться основными термохимическими уравнениями и проводить соответствующие вычисления (ОПК-2, ОПК-3).
- Рассчитывать химические равновесия и определять направление обратимой химической реакции (ОПК-2, ОПК-3).
- Рассчитывать скорость химической реакции в данных условиях (ОПК-2, ОПК-3).

#### 3) Владеть:

- Основными методами расчёта тепловых эффектов реакций (ОПК-2, ОПК-3).
- Методами расчёта химических равновесий (ОПК-2, ОПК-3).
- Основными кинетическими уравнениями (ОПК-2, ОПК-3).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Основные понятия и терминология. Физико-химические системы. Температура. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоёмкость. Термохимия. Формула Больцмана. Второй закон термодинамики. Критерий самопроизвольности изотермических процессов. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы. Третий закон термодинамики. Главное уравнение термодинамики. Химический потенциал. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Термодинамика фазовых переходов. Работа цикла Карно. Учение о химическом равновесии. Закон действия масс. Стандартный изобарный потенциал реакции. Константы равновесия  $K_p$ ,  $K_c$ ,  $K_x$ . Уравнения изотермы, изобары и изохоры Вант-Гоффа. Критерии химического равновесия. Общие схемы расчётов химических равновесий. Метод Тёмкина-Шварцмана. Расчёт состава равновесной смеси по константе равновесия. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Двухкомпонентные системы. Системы с образованием химического соединения и с образованием твёрдых растворов. Термодинамика растворов. Концентрации. Уравнение Гиббса-Дюгема. Законы Рауля и Генри. Законы Коновалова. Эбуллиоскопический и криоскопический эффект. Закон распределения. Химическая кинетика. Скорости химических реакций. Элементарные химические реакции; кинетическое уравнение скорости. Молекулярность. Прямая и обратная задачи кинетики. Реальные химические процессы. Порядок реакции. Описание химических реакций дифференциальными уравнениями. Необратимые реакции первого и второго, третьего и  $n$ -ного порядка. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Закон Аррениуса. Энергия активации. Энергетическая диаграмма химической реакции. Механизм химических реакций. Теория активных соударений. Теория активированного комплекса. Каталитические реакции и их механизм. Катализаторы, промоторы, ингибиторы. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Энергетическая диаграмма гетерогенного катализа. Основные понятия электрохимии. Электрохимические реакции. Законы Фарадея. Теория Аррениуса. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Электрохимические элементы. Э.д.с. Правила построения электрохимических цепей. Измерение э.д.с. Нормальные элементы. Строение границы электрод-раствор. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы. Электроды первого и второго рода. Виды электродов.

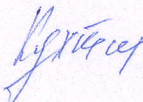
#### 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ


Вид аттестации: 1 экзамен, 1 зачёт.

#### 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ


Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Составитель: доцент кафедры химии Лобко В.Н. 

Заведующий кафедрой химии Кухтин Б.А. 

Председатель учебно-методической комиссии 

направления 18.03.01 – Химическая технология Панов Ю.Т.

Директор ИБЭ Ильина М.Е. 

Дата: 01.04.2015

Печать института