

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## Физическая химия

Направление подготовки

**04.03.01 Химия**

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы:

**Физическая химия**

Форма обучения очная

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Преподавание физической химии в университете ставит своей главной целью раскрыть смысл основных законов, научить студента видеть области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач. Основные разделы современной физической химии - химическая и статистическая термодинамика, химическая кинетика, катализ, электрохимия.

#### Задачи дисциплины:

Заложить фундаментальные знания основ современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии.

Сформировать у студентов систему знаний и навыков, необходимых для самостоятельных действий: постановки задач физико-химического исследования в химических системах, выбора оптимальных путей и методов решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических; обсуждения результатов физико-химических исследований, ориентироваться в современной литературе по физической химии, вести научную дискуссию по вопросам физической химии.

Научить подходам проведения физико-химических расчетов с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, проведения стандартных физико-химических измерений, использования справочной литературы по физической химии.

#### Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Программа дисциплины «Физическая химия» относится к базовой части блока Б1.

Физическая химия представляет собой теоретический фундамент современной химии. В свою очередь, химия является важнейшей составной частью естествознания. Поэтому физико-химические теории химических процессов используют для решения самого широкого круга современных научных и технических проблем.

**Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины «Физическая химия»:**

- Неорганическая химия
- Математика (дифференциалы и интегралы).
- Физика

**Изучение дисциплины «Физическая химия» дает основу для изучения как последующих курсов химического профиля:**

- Высокмолекулярные соединения
- Химическая технология
- Термодинамика природных и техногенных систем
- Коллоидная химия
- Химия полимеров
- Общая геохимия и космохимия
- Фотохимия
- Радиохимия
- Термические методы анализа

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<p><b>ОК-6, Первый уровень</b> (пороговый) <b>ОК-6-1</b> Способность работать в коллективе</p>	<p><b>З(Б-ОК-6)-I Знать:</b> принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов <b>У(Б-ОК-6)-I Уметь:</b> работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p>
<p><b>ОК-7</b> способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><b>У2 (Б-ОК-7) Уметь:</b> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ПК-1- способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам *) **, ***, ****)</b></p>	<p><b>Знать: 31(ПК-1)</b> принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования</p> <p><b>Уметь У1(ПК-1)</b> Проводить анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, обработка экспериментальных результатов</p> <p><b>У2(ПК-1)</b> Осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требований к объектам исследования</p>
<p><b>ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры *) **, ***, ****)</b></p>	<p><b>Знать: 31(ПК-2)</b> Основное лабораторное оборудование, соответствующее целям и задачам исследования, принципы действия, методы проведения лабораторного контроля, обобщения и обработки информации, оценки результатов измерений</p> <p><b>Знать 32(ПК-2)</b> существующие методы и методики оценки структуры и свойств веществ и материалов, их применимость и достоверности</p> <p><b>Уметь У3(ПК-2)</b> - Проводить регистрацию, анализ, обобщение и обработку результатов лабораторных исследований структуры и свойств веществ и материалов</p>
<p><b>ПК-3- владением системой фундаментальных химических понятий *) **, ***, *****)</b></p>	<p><b>Уметь У1(ПК-3)</b> Проводить анализ и корректировку существующих методов синтеза и исследования с учетом необходимости достижения и определения новых характеристик веществ и материалов</p>
<p><b>ПК-4- способностью применять основные естественнонаучные законы и</b></p>	<p><b>Знать: 31(ПК-4)</b> теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p> <p><b>Уметь У1(ПК-4)</b> Проводить анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и</p>

<p><b>закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов *) **, ***) , *****)</b></p>	<p>техническим условиям, обработка экспериментальных результатов</p> <p>Уметь <b>У3(ПК-4)</b> Проводить корректировку и разработку методик комплексного анализа структуры и свойств веществ и материалов</p> <p>Владеть <b>В1(ПК-4)</b> навыками применения новых методов получения, испытания и оценки новых веществ и материалов</p> <p>Уметь <b>У2(ПК-4)</b> Проводить анализ передового опыта в области производства новых материалов, технологий и перспектив развития отрасли</p>
<p><b>ПК-5- способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий *) **, ***) , *****) , *****) ;</b></p>	<p>Знать: <b>З1(ПК-5)</b> основные методы обработки результатов работ в профессиональной сфере деятельности</p> <p>Уметь <b>У2(ПК-5)</b> - Выбирать методы и средства проведения обработки экспериментальных данных</p> <p>Владеть <b>В1(ПК-5)</b> приемами и технологиями систематизации, обработки и подготовки данных для составления отчетов по результатам испытаний по решению профессиональных задач.</p>
<p><b>ПК-6- *. **, ***) , *****) , *****)</b></p> <p><b>владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;</b></p>	<p>Уметь <b>У1(ПК-6)</b> Проводить анализ результатов лабораторного эксперимента</p> <p>Уметь <b>У2(ПК-6)</b> Составлять протокол и отчет по результатам исследований</p>
<p><b>ПК-7- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств *) **, ***) , *****)</b></p>	<p>Знать: <b>З1(ПК-7)</b> Методы безопасного обращения с реактивами и лабораторным оборудованием</p> <p>Уметь <b>У1(ПК-7)</b> формулировать цели проведения лабораторного эксперимента, осуществлять планирование эксперимента с учетом норм безопасности</p>

**Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 часа, из них 340 часов аудиторной нагрузки.

Вид занятий	Всего часов	Семестры	
		6	7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>540</b>	<b>288</b>	<b>252</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>340</b>	<b>153</b>	<b>187</b>
Лекции		68	68
Практические занятия (ПЗ)		34	51
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		51	68
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>128</b>	<b>99</b>	<b>29</b>
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет, экзамен (72)</b>	Зачет, 36 (экзамен)	36 (экзамен)

### Структура преподавания дисциплины

Введение. Уравнения состояния. Фазовые диаграммы. Применение правила фаз к разбору диаграмм состояния однокомпонентных систем
Фазовые диаграммы. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах
Построение простейшей фазовой диаграммы в Р-Т координатах. Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса
Основы химической термодинамики. Адиабатный процесс. Термохимия. Первый закон термодинамики.
Энтропия. Второй закон термодинамики. Теплоемкость. Третий закон термодинамики.
Термодинамические потенциалы.
Равновесие.
Методы оценки термодинамических свойств веществ.
Термодинамическая теория растворов. Способы выражения концентраций растворов. Закон Рауля.
Теория электролитической диссоциации.
Активность. Теория Дебая — Хюккеля. Коэффициенты активности отдельных ионов.
Фугитивность. Термодинамические свойства жидкой воды. Осмотический коэффициент растворителя. Теплоемкости и объемы водных растворов.
Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз. ОВР.
ЭДС. Формула Нернста. Электродные потенциалы.
Кристаллическое состояние веществ. Кристаллохимия.
Твердые растворы.
Основные понятия статистической термодинамики. Ансамбли.
Сумма по состояниям и статистический интеграл.
Статистический расчет термодинамических свойств.
Закон действующих масс и статистическая термодинамика.

Основные понятия химической кинетики.
Кинетика реакций целого порядка.
Влияние температуры на скорость химических реакций.
Кинетика сложных реакций
Макрокинетика. Приближенные методы химической кинетики.
Определение и общие принципы катализа.
Гомогенный, гетерогенный, ферментативный и кислотно-основной катализ.
Фотохимические реакции.
Теории химической кинетики.
Химическая динамика.
Элементы неравновесной термодинамики.
Физико-химия наноразмерных систем