

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2026 13:50:11  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Факультет физико-математических и естественных наук**  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ТЕОРИЯ И ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### 04.04.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### СОВРЕМЕННАЯ ИНТЕГРАТИВНАЯ ХИМИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория и проблемы физической химии» входит в программу магистратуры «Современная интегративная химия» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 4 разделов и 6 тем и направлена на изучение теоретико-методологической базы научного исследования в области химии.

Целью освоения дисциплины является формирование способности самостоятельного освоения, анализа и применения теорий, подходов и тенденций в современной физической химии для решения теоретических и прикладных задач в рамках диссертационного исследования; прогнозировать на основе модельного подхода термодинамические и кинетические параметры изучаемых физико-химических систем и процессов; осуществлять синтез и критический анализ результатов научных исследований.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория и проблемы физической химии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда;
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач;
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория и проблемы физической химии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория и проблемы физической химии».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия		Выполнение магистерской диссертации; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Химия наноструктурированных систем;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		Актуальные задачи современной химии; Психология управления; Организация и планирование научных исследований; Химия наноструктурированных систем; Выполнение магистерской диссертации; Научно -исследовательская работа; Педагогическая практика; Преддипломная практика;
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием		Научный семинар; Выполнение магистерской диссертации; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Актуальные задачи современной химии;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		Организация и планирование научных исследований; Химия наноструктурированных систем;
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		Выполнение магистерской диссертации; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Актуальные задачи современной химии;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		Научный семинар; Выполнение магистерской диссертации; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Актуальные задачи современной химии; Организация и планирование научных исследований; Химия наноструктурированных систем; Современные проблемы органической химии; Избранные главы органической химии; Chemistry of coordination compounds; Резонансные методы в химии; Бионеорганическая химия; Спектральные методы в неорганической химии; Химия твердого тела; Химия природных соединений; Основы дизайна лекарственных препаратов; Масс-спектрометрия органических соединений; Chemistry of Heterocyclic Compounds; Стереохимия; Катализ; Статистическая термодинамика; Кинетика элементарных реакций; Physical Research Methods in Catalysis; Применение хроматографии в катализе;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория и проблемы физической химии» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	108		108
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Физико-химическая теория растворов.	1.1	Энергии кристаллической решетки и методы их расчета.	Расчет энергии кристаллической решетки на основе модели Борна, Борна-Габера. Энергия сольватации и методы расчета на основе модели Борна, Борна-Габера. Химическая и реальная энергия сольватации.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Основы статистической термодинамики.	2.1	Теорема Лиувилля, эргодная гипотеза.	Характеристики макро- и микросостояний. Закон Больцмана о распределении молекул по энергии.	ЛК, СЗ
		2.2	Функция распределения Гиббса.	Сумма по состоянию системы и молекулы. Связь суммы состояний молекул с термодинамическими функциями.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Теория активных столкновений.	3.1	Активные и неактивные столкновения.	Общее число столкновений одинаковых и разных молекул. Скорость и константа скорости бимолекулярных реакций, истинная и экспериментальная энергия активации.	ЛК, СЗ
		3.2	Уравнении Аррениуса. Гипотеза Линдеманна.	Физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса. Гипотеза Линдеманна и применение теории активных столкновений к мономолекулярным реакциям.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Теория переходного состояния.	4.1	Модель Айринга, Поляни.	Поверхность потенциальной энергии. Модель Айринга, Поляни. Основное уравнение скорости и константы скорости в теории активных столкновений. Статистические и термодинамические аспекты теории активированных комплексов.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Оспанова А. К., Шабикова Г. Х., Сыздыкова Л. И. Теории и проблемы физической химии. Алматы. 2021. – 191с.
2. Devoe Howard. Thermodynamics and Chemistry. Second Edition. Prentice-Hall, Inc., 2011. 531 p.
3. И.Р. Пригожин, Р. Дефэй Химическая термодинамика / Пер. с англ. под ред. В.А.Михайлова. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 533 с.
4. А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко Физическая химия /М.:Высшая школа, 2003.- 527 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>

Дополнительная литература:

1. Temps F. Physical Chemistry 3: Chemical Kinetics. Institute of Physical Chemistry of Christian-Albrechts-University. 2019. 335 p.
2. В.Д. Ягодовский. Статистическая термодинамика в физической химии /М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
3. Я.И. Герасимов Курс физической химии. В 2-х т./ М. : Химия, 1973. - 623 с
4. Н.М. Бажин, В.Н. Пармон. Термодинамика для химиков / М.:Лань, 2019. - с. <https://e.lanbook.com/book/121454>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория и проблемы физической химии».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор вуза-партнера

*Должность, БУП*

*Подпись*

Оспанова А.К.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

*Должность БУП*

*Подпись*

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Воскресенский Л.Г.

*Фамилия И.О.*