

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2025 16:58:14
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a9870ae18a

**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)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория и проблемы физической химии» 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. Курс формирует теоретико-методологическую базу научного исследования в области химии.

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 определить и реализовать 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 ИТ-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 решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий;
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
ПК-3	Способен осуществлять педагогическую деятельность	ПК-3.1 Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы;
		ПК-3.2 Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся;
		ПК-3.3 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория и проблемы физической химии» относится к *вариативной* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Химия наноструктурированных систем».

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		Иностранный язык (профессиональный) Иностранный язык в профессиональной деятельности Химия наноструктурированных систем Выполнение магистерской диссертации Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее		Актуальные задачи современной химии Психология управления

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	совершенствования на основе самооценки		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 современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		Актуальные задачи современной химии Организация и планирование научных исследований Химия наноструктурированных систем Научный семинар Выполнение магистерской диссертации Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		Актуальные задачи современной химии Выполнение магистерской диссертации Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
М-ПК-1-н	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		Актуальные задачи современной химии Организация и планирование научных исследований Химия наноструктурированных систем Модуль: Неорганическая химия Модуль: Органическая химия Модуль: Физическая химия Научный семинар

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
			Выполнение магистерской диссертации Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
М-ПК-1-п	Способен осуществлять педагогическую деятельность		Психология управления Современные проблемы органической химии Избранные главы органической химии Педагогическая практика

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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	54	54			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	108	108			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18	18			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180		
	зач.ед.	5	5		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Физико-химическая теория растворов.	Тема 1.1. Энергии кристаллической решетки и методы их расчета на основе модели Борна, Борна-Габера.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Энергия сольватации и методы расчета на основе модели Борна, Борна-Габера. Химическая и реальная энергия сольватации.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Основы статистической	Тема 2.1. Теорема Лиувилля, эргодическая гипотеза. Характеристики макро- и	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
термодинамики.	микросостояний. Закон Больцмана о распределении молекул по энергии.	
	Тема 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.	Тема 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
	Тема 3.2. Физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса. Гипотеза Линдемманна и применение теории активных столкновений к мономолекулярным реакциям.	ЛК, СЗ
Раздел 4. Теория переходного состояния.	Тема 4.1. Поверхность потенциальной энергии. Модель Айринга, Поляни. Основное уравнение скорости и константы скорости в теории активных столкновений.	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Статистические и термодинамические аспекты теории активированных комплексов.	ЛК, СЗ

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	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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 Библиотека КазНУ им. аль-Фараби <https://elibrary.kaznu.kz/ru/>
2. ЭБС РУДН им. П. Лумумбы и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - Электронно-библиотечная система РУДН им. П. Лумумбы – ЭБС РУДН им. П. Лумумбы <http://lib.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
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»
3. Базы данных и поисковые системы:
- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
 - <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
 - www.rusnanonet.ru
 - <http://nanoplankton.ru>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Xp147umPmLI>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=AnyocFbLsWM>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=AWUMIAzx8tI>

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры
физической химии, катализа и
нефтехимии факультета химии
и химической технологии
КазНУ им. аль-Фараби

Оспанова А.К.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра органической химии

Воскресенский Л.Г.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Декан ФФМиЕН,
заведующий кафедрой
органической химии

Воскресенский Л.Г.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.