

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:

sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

Химия наноструктурированных систем

(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 «Химия наноструктурированных систем» является сформировать способность анализировать и интерпретировать химию наноструктурированных систем с позиции коллоидной химии для решения практических задач. Учебный курс формирует основу понимания теоретических и прикладных основ нанохимии и химии наноструктурированных и наноразмерных дисперсных систем. Дисциплина направлена на изучение свойств и классификации наночастиц и наноструктурированных систем, методов их получения, влияния размерного эффекта на физико-химические свойства наночастиц, поверхностных свойств наносистем, на адгезию наночастиц, смачивание нанокapель. Будет уделено внимание на вопросам устойчивости наносистем, самоорганизующихся наносистем и практическому значению нанотехнологий для экономики и развития науки Казахстана.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия наноструктурированных систем» 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-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;
		ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.
ПК-1	Способен планировать работу и	ПК-1.1 Составляет общий план исследования

	выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	и детальные планы отдельных стадий; ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
--	--	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия наноструктурированных систем» 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	Теория и проблемы физической химии	Иностранный язык в профессиональной деятельности Актуальные задачи современной химии Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	История и философия науки Педагогика высшей школы Теория и проблемы физической химии	Актуальные задачи современной химии Научно-исследовательская работа 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	Теория и проблемы физической химии Анализ данных в химии Научный семинар	Актуальные задачи современной химии Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии,	Теория и проблемы физической химии Модуль: Избранные главы основных	Актуальные задачи современной химии Модуль: Неорганическая химия

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	химической технологии или смежных с химией наук	направлений химии Модуль: Современные проблемы химии	Модуль: Органическая химия Модуль: Физическая химия Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия наноструктурированных систем» 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.	48		48		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	32		32		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	105		105		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27		
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. Особенности наночастиц	Тема 1.1. Нанохимия как междисциплинарная наука. Коллоидная химия нанодисперсных систем. Особенности наночастиц.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Поверхностные свойства наночастиц. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Зависимость поверхностной энергии от свойств наночастиц. Квантовые эффекты. Адсорбция наночастиц. Адгезия наночастиц и смачивание поверхности нанокаплями.	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Методы получения наноструктурированных систем.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Особые свойства наноструктурированных систем	Тема 2.1. Размерный эффект. Термодинамические, каталитические, биологические свойства наночастиц. Влияние размерного эффекта на физико-химические свойства наночастиц.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 2.2. Молекулярно-кинетические свойства наночастиц. Броуновское движение. Диффузия. Поверхностная и массовая диффузия в наноматериалах. Осмос.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Методы определения размера наночастиц и рельефа поверхности. Электронная микроскопия.	ЛК, СЗ
	Тема 2.4 Электрокинетические свойства наносистем.	ЛК, СЗ
	Тема 2.5. Устойчивость наносистем. Проблемы устойчивости наносистем. Структурно-механические свойства нанодисперсных систем.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Практическое значение наноструктурированных систем	Тема 3.1. Самоорганизующиеся наносистемы. Мицеллы АСЕ как самособирающиеся системы. Микроэмульсии. Моно- и полимолекулярные слои ПАВ. Слои Ленгмюра — Блоджет и их применение.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Фуллерены, углеродные нанотрубки. Золь-гель нанопористые системы. Эпитаксиальный метод для нанoeлектроники.	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Значение нанотехнологий для Казахстана. Государственные программы развития нанотехнологий в разных странах.	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. Адильбекова А.О., Мусабеков К.Б. Коллоидная химия нанодисперсных систем. Алматы, Казахский университет, 2016. – 178 б.
2. Мансуров З.А., Мофа Н.Н. Нанохимия, основы и прикладные аспекты. Алматы, Казахский университет, 2017. – 274 с.
3. Зимон А.Д Коллоидная химия наночастиц М. Химия, 2008г
4. Duncan J. Show. Introduction to colloid and surface chemistry 4th, 2003- 306 p.
5. Shchukin E.D., Pertsov A.V., Amelina E.A., Zelenev A.Z. Colloid and surface chemistry. Elsevier, 2001. - 747 p.

Дополнительная литература:

1. А.Б. Оразымбетова, Қ.Б. Мұсабеков. Коллоидно-химические основы нанотехнологии. Алматы. Қазақ университеті 2014 - 112 с.
2. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 672 с.
3. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Гельфман [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 256 с.

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.