

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

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)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия наноструктурированных систем» входит в программу магистратуры «Современная интегративная химия» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 3 разделов и 7 тем и 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 наночастиц. Будет уделено внимание на вопросам устойчивости наносистем, самоорганизующихся наносистем и практическому значению нанотехнологий для экономики и развития науки Казахстана.

Целью освоения дисциплины является сформировать способность анализировать и интерпретировать химию наноструктурированных систем с позиции коллоидной химии для решения практических задач.

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 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-1.2 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 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;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия наноструктурированных систем» 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 «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;	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Иностранный язык в профессиональной деятельности;
УК-6	Способен определять и реализовывать 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	Научный семинар; Теория и проблемы физической химии; Анализ данных в химии;	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; Теория и проблемы физической химии; Анализ данных в химии; Избранные главы неорганической химии; Избранные главы аналитической химии; Современные проблемы неорганической химии; Продвинутая аналитическая химия;	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Актуальные задачи современной химии; Chemistry of coordination compounds; Резонансные методы в химии; Бионеорганическая химия; Спектральные методы в неорганической химии; Химия твердого тела; Химия природных соединений;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			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 «Химия наноструктурированных систем» 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)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	48		48
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	32		32
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	105		105
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Особенности наночастиц	1.1	Нанохимия как междисциплинарная наука. Коллоидная химия нанодисперсных систем. Особенности наночастиц.	Поверхностные свойства наночастиц. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Зависимость поверхностной энергии от свойств наночастиц. Квантовые эффекты. Адсорбция наночастиц. Адгезия наночастиц и смачивание поверхности наночастицами. Методы получения наноструктурированных систем.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Особые свойства наноструктурированных систем	2.1	Термодинамические, каталитические, биологические свойства наночастиц.	Размерный эффект. Термодинамические, каталитические, биологические свойства наночастиц. Влияние размерного эффекта на физико-химические свойства наночастиц.	ЛК, СЗ
		2.2	Молекулярно-кинетические свойства наночастиц.	Броуновское движение. Диффузия. Поверхностная и массовая диффузия в наноматериалах. Осмос.	ЛК, СЗ
		2.3	Методы определения размера наночастиц.	Методы определения размера наночастиц и рельефа поверхности. Электронная микроскопия.	ЛК, СЗ
		2.4	Электрокинетические свойства наносистем. Устойчивость наносистем.	Проблемы устойчивости наносистем. Структурно-механические свойства нанодисперсных систем.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Практическое значение наноструктурированных систем	3.1	Самоорганизующиеся наносистемы.	Мицеллы АСЕ как самособирающиеся системы. Микроэмульсии. Моно- и полимолекулярные слои ПАВ. Слои Ленгмюра — Блоджетт и их применение.	ЛК, СЗ
		3.2	Фуллерены, углеродные нанотрубки	Золь-гель нанопористые системы. Эпитаксиальный метод для наноэлектроники. Значение нанотехнологий для Казахстана. Государственные программы развития нанотехнологий в разных странах.	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. Адильбекова А.О., Мусабеков К.Б. Коллоидная химия нанодисперсных систем. Алматы, Казахский университет, 2016. – 178 с.
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 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

- 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/>

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

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

1. Курс лекций по дисциплине «Химия наноструктурированных систем».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры 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.