

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2025 17:38:22
Уникальный программный код:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

Дизайн каталитических 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):

«Фундаментальная и прикладная химия»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Дизайн каталитических систем» является получения студентами знаний о современных теоретических и экспериментальных подходах целенаправленного синтеза катализаторов с заданным набором свойств и характеристик.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дизайн каталитических 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-7	Способность: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1. Использует цифровые технологии и методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии.
		УК-7.2. Разрабатывает концепцию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.
		УК-7.3. Осуществляет мониторинг использования цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план использования цифровых технологий.
М-ПК-2-н	Способность проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	М-ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных.
		М-ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дизайн каталитических систем» относится к элективной компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Избранные главы квантовой 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-7	Способность: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Актуальные задачи современной химии Научно-исследовательская работа	Преддипломная практика
М-ПК-2-н	Способность проводить патентно-информационные	Кинетика элементарных реакций Статистическая термодинамика	Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	Катализ Термодинамика неравновесных процессов Нанохимия Адсорбция Физико-химия поверхности и хемосорбция Экспериментальные методы исследования в химии Научно-исследовательская работа	

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дизайн каталитических систем» составляет 3 зачетные единицы.

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.		36			36	
в том числе:						
Лекции (ЛК)		36			36	
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические/семинарские занятия (СЗ)						
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		54			54	
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.		18			18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108	
	зач.ед.	3			3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Цели и задачи научных основ приготовления катализаторов	Тема 1.1. История развития взглядов и подходов к приготовлению катализаторов. Классификация катализаторов. Основные типы промышленных катализаторов. Цели и задачи научных основ приготовления катализаторов.	ЛК
	Тема 1.2. Положения Г.К. Борескова о	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	химической природе катализа. Основные проблемы катализа.	
Раздел 2. Основные характеристики катализаторов.	Тема 2.1. Основные характеристики катализаторов и их зависимость от условий приготовления.	ЛК
Раздел 3. Основные этапы и методы приготовления катализаторов	Тема 3.1. Требования к методам приготовления промышленных и лабораторных катализаторов. Приготовление катализатора как многоэтапный процесс	ЛК
	Тема 3.2. Основные этапы: выбор и подготовка исходных веществ, критерии выбора исходных веществ; получение активного компонента; формование катализаторов и носителей; сушка приготовленных катализаторов; пассивация или активация конечного катализатора: предназначение, основные приёмы.	ЛК
Раздел 4. Носители.	Тема 4.1. Роль носителей в катализаторах. Физико-химические свойства основных синтетических и природных носителей. Оксид кремния (силикагель). Оксиды алюминия. Диоксид титана. Оксид магния. Диоксид циркония. Многокомпонентные носители. Блочные носители сотовой структуры. Углеродные носители.	ЛК
Раздел 5. Методы получения катализаторов.	Тема 5.1. Основные стадии метода осаждения. Основные параметры и факторы осаждения.	ЛК
	Тема 5.2. Физико-химические аспекты золь-гель метода.	ЛК
	Тема 5.3. Получение многокомпонентных катализаторов методом соосаждения.	ЛК
	Тема 5.4. Твердофазные реакции.	ЛК
	Тема 5.5. Физико-химические основы приготовления катализаторов методом нанесения.	ЛК
	Тема 5.6. Нетрадиционные подходы к приготовлению катализаторов с применением современных нанотехнологий.	ЛК
Раздел 6. Молекулярный дизайн катализаторов	Тема 6.1. Принципы молекулярного моделирования. Математические методы моделирования и исследования строения и свойств химических объектов на примере комплексов программ молекулярного моделирования (HyperChem, ChemOffice)	ЛК

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	
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. Чонкендорф И., Наймантсведрайт Х. Современный катализ и химическая кинетика. Долгопрудный: Издательский дом Интеллект, 2010. – 500с.
2. Крылов О.В. Гетерогенный катализ. М.: Академкнига, 2004.
3. Дзисько В.А. Основы методов приготовления катализаторов. - Новосибирск: Наука, 1983. 263 с.
4. Технология катализаторов. / Под ред. Мухленова. - Л.: Химия, 1979. 328. с.
5. Дзисько В.А., Карнаухов А.П., Тарасова Д.В. Физико-химические основы синтеза окисных катализаторов. -Новосибирск: Наука, 1978. 384 с.

Дополнительная литература:

1. Боресков Г.К. Гетерогенный катализ. - М.:Наука, 1986.
2. Боженко Константин Викторович. Основы квантовой химии. Конспект лекций / К.В. Боженко. М.: Изд-во РУДН, 2010. - 124 с.: ил.
3. Боженко Константин Викторович. Основы квантовой химии. Конспект лекций: Учебное пособие. Ч. 2 / К.В. Боженко. - Электронные текстовые данные. М.: Изд-во РУДН, 2012. - 67 с.
4. Строение адсорбентов и катализаторов / Под ред. Линсена Б.Г. - М.: Мир, 1973.
5. Андерсон Дж. Структура металлических катализаторов. - М.: Мир, 1978.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. 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»

2. 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/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Избранные главы квантовой химии».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент, кафедра физической
и коллоидной химии

Должность, БУП

Шешко Т.Ф.

Фамилия И.О.

Подпись

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра физической и
коллоидной химии

Наименование БУП

Чередниченко А.Г.

Фамилия И.О.

Подпись

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Декан ФФМиЕН, заведующий
кафедрой органической химии

Должность, БУП

Воскресенский Л.Г.

Фамилия И.О.

Подпись