

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Основы современного катализа»

направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
направленность (профиль): Кинетика и катализ

Форма обучения: очная

1. Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Основы современного катализа» предназначена для того, чтобы, в первую очередь, ознакомить аспирантов с теоретическими основами и накопленными к настоящему времени наиболее значимыми экспериментальными результатами в области катализа и адсорбции во взаимосвязи с другими дисциплинами. Курс построен на основе современной концепции о единстве явлений гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа.

При феноменологическом описании явлений катализа излагаются основные причины возникновения каталитических эффектов, вводятся понятия активного центра катализатора и каталитического цикла. Рассматриваются формы промежуточных химических взаимодействий при катализе, явления химической активации веществ. Даются представления об особенностях каталитической активации веществ с участием газообразных, жидких и твердых катализаторов. Дальнейший курс построен на фактологическом описании принципов каталитического действия катализаторов разной природы: кислот и оснований, цеолитов, комплексов переходных металлов, твердых окислов, металлов, сульфидов металлов, твердых металлоорганических систем, кластеров металлов, металлоферментов. Даются сведения о механизмах протекания на этих катализаторах наиболее важных процессов: гидролиза, изомеризации, полного и частичного окисления, гидрирования, карбонилирования, полимеризации олефинов, восстановительной олигомеризации окиси углерода, синтеза аммиака, гидроочистки и реформинга углеводородного сырья, синтеза метанола, серной кислоты, и ряда других.

Специальный раздел курса посвящен освещению вопросов предвидения каталитического действия, прогнозирования состава активных центров и методов их конструирования. Рассмотрены исторические этапы развития теоретических представлений в катализе, современные тенденции в развитии методов поиска катализаторов. Даются сведения о роли компьютерной техники в реализации этих подходов.

Основной целью освоения этой дисциплины является развитие у аспирантов способности к проведению системных исследований в области катализа по приоритетным направлениям.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы современного катализа» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 – Химические науки направленность Кинетика и катализ по очной форме обучения на русском языке. Дисциплина «Основы современного катализа» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата и магистратуры, и не требует знаний по другим дисциплинам подготовки для аспирантов. Курс входит в набор вариативных дисциплин, направленных на подготовку к сдаче экзаменов кандидатского минимума и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), для аспирантов, обучающихся по направленности «Кинетика и катализ».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Индикатор компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-1.1. Знать основные способы и приемы проведения научных и научно-технических исследований	<ul style="list-style-type: none"> – имеет представление об основных современных тенденциях и направлениях развития каталитической науки; – знает основные подходы к разработке и усовершенствованию промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах; – имеет представление о физико-химических методах анализа, позволяющих устанавливать механизмы действия катализаторов и изучать элементарных стадии каталитических превращений.
ПК-1. Способность экспериментально определять и рассчитывать скорости химических превращений в различных системах, изучать механизмы и кинетические закономерности каталитических превращений, исследовать природу каталитического действия и промежуточные соединения реагентов с катализатором	
ПК-1.2. Знать ключевые принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, металлокомплексный катализ, катализ металлами, оксидами и сульфидами	<ul style="list-style-type: none"> – понимает сущность явления катализ, причины ускорения и возбуждения химических реакций под влиянием катализаторов; – знает принципы каталитического действия для основных классов каталитических реакций: кислотно-основной катализ, металлокомплексный катализ, ферментативный катализ, катализ металлами, оксидами и сульфидами;
ПК-2. Готовность к поиску и разработке новых, а также к усовершенствованию существующих катализаторов и каталитических процессов для проведения новых химических реакций, а также ускорения известных реакций и повышения их селективности	
ПК-2.1. Знать основные типы физико-химических процессов, протекающих на различных этапах синтеза носителей и катализаторов; знать, какие из этих процессов в значительной степени определяют субструктурные и текстурные свойства получаемых	<ul style="list-style-type: none"> – знает, какие типы физико-химических процессов протекают на различных этапах синтеза носителей и катализаторов в рамках тех или иных методов приготовления, - знает, какие из этих процессов в значительной степени определяют субструктурные и текстурные свойства получаемых материалов, состояние (дисперсность, химический и фазовый состав, распределение по зерну катализатора) активного компонента;

<p>материалов, состояние (дисперсность, химический и фазовый состав, распределение по зерну катализатора) активного компонента, а также какие существуют механизмы отравления, спекания и механического разрушения катализаторов в ходе их синтеза или эксплуатации и способы повышения стабильности катализаторов к действию этих негативных факторов</p>	<p>- на основе знаний о химических свойствах катализаторов прогнозирует механизмы отравления, спекания и механического разрушения катализаторов в ходе их синтеза или эксплуатации; - предлагает способы повышения стабильности катализаторов к действию негативных факторов, снижающих активность и ухудшающих физико-химические характеристики катализаторов.</p>
--	---

4. Трудоемкость дисциплины, вид учебной деятельности и форма промежуточной аттестации

Трудоемкость дисциплины – 5 з.е. (180 ч)

Форма промежуточной аттестации: 5 семестр – экзамен

№	Вид деятельности	Семестр
		5
1	Лекции, ч	40
2	Практические занятия, ч	36
3	Лабораторные занятия, ч	-
4	Занятия в контактной форме, ч из них	82
5	из них аудиторных занятий, ч	76
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, час.	4
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	98
10	Всего, ч	180

5. Содержание дисциплины

- Раздел 1. Основные особенности и значение явлений катализа
- Раздел 2. Классификация катализаторов и каталитических процессов
- Раздел 3. Сущность каталитического действия
- Раздел 4. Принципы каталитического действия кислот и оснований
- Раздел 5. Принципы каталитического действия комплексов металлов
- Раздел 6. Катализ металлами
- Раздел 7. Катализ оксидами
- Раздел 8. Гетерогенные металлоорганические катализаторы
- Раздел 9. Катализ сульфидами
- Раздел 10. Основы предвидения каталитического действия