

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов»**

Дисциплина «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов» разработана для студентов направления 04.04.01 – Химия, магистерская программа «Фундаментальные химические исследования веществ и процессов». При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Образовательный стандарт ВО ДВФУ направлению подготовки 04.04.01 – Химия, утвержденный приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592. и учебный план по данной образовательной программе.

Дисциплина «Макрокинетика химических и каталитических процессов» входит в вариативную часть учебного плана, является факультативной дисциплиной: ФТД.В.02.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 ЗЕТ, 36 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час), лабораторные работы (36 час) самостоятельная работа студента (20 час), реализуется дисциплина в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации: зачет. Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Физическая химия», «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Общая химия», «Химическая технология» и другими химическими дисциплинами.

Дисциплина «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов» направлена на формирование систематизированного представления об основных методах расчета лимитирующих стадий химических процессов в многофазных каталитических реакторах, экспериментальных методах определения основных параметров каталитического реактора, методах оценки влияния процессов тепломассообмена и гидродинамики на работу каталитического реактора, способах оценки скорости химических реакций в реакторе с учетом тепловых массообменных и внутридиффузионных процессов.

**Цель** – приобретение знаний о макрокинетики химических и каталитических процессов, маршрутах протекания химических реакций; учете влияния диффузионных и тепловых воздействий на кинетику химических реакций; химических реакциях в зерне и слое катализатора, в аппарате; алгоритмах расчета химических реакторов (жидкость-жидкость, газ-жидкость, жид-кость – (газ) – твердое, газ – жидкость – твердое), теоретических представлениях о строении двойного электрического слоя, адсорбции на электродах, кинетике электродных процессов, а также с

методами изучения равновесий и скоростей электродных процессов в электрохимических системах.

**Задачи:**

1) Овладение теоретическими знаниями и практическими навыками основных методов расчета лимитирующих стадий химических процессов в многофазных каталитических реакторах.

2) Приобретение представлений об экспериментальных методах определения основных параметров каталитического реактора.

3) Освоение методов оценки влияния процессов теплообмена и гидродинамики на работу каталитического реактора.

4) Освоение способов оценки скорости химических реакций в реакторе с учетом тепловых и массообменных и внутридиффузионных процессов.

5) Овладение навыками определения лимитирующие стадии процесса в каталитических реакторах.

6) Овладение теоретическими знаниями в области электрохимической термодинамики и кинетики, привитие навыков использования электрохимических методов для решения научных и прикладных задач.

7) Овладение электрохимическими методами в создании принципиально новых видов технологии, в том числе и нанотехнологии, новых источников энергии, борьбы с коррозией в медицинской химии, в получении сверхчистых материалов функционального значения.

8) Приобретение навыков работы с аппаратным оснащением и понимание условий проведения эксперимента, привитие навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе.

Для успешного изучения дисциплины «Макрокинетика химических, электрохимических и каталитических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

**общекультурные:**

- способность использовать основы философских знаний для способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способность к самоорганизации и самообразованию.

**профессиональные:**

- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;

- владение системой фундаментальных химических понятий;
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

**общефессиональные:**

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общефессиональные/ профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, соотношения и способы теоретического описания макрокинетики химических реакций;</li> <li>- основные методы исследований в области электрохимии; основное современное оборудование и приборы, применяемые для исследований в области электрохимии.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переходить от языка изложения основных положений фундаментальных дисциплин к доминирующему в теоретических основах химической технологии языку сплошных сред и обратно;</li> <li>- применять полученные знания при выполнении практических заданий, расчётов, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основами математического аппарата применяемого для описания макрокинетики химических реакций, навыками проведения теоретического исследования при диффузионном режиме химических процессов;</li> <li>- навыками анализа и систематизации научно-</li> </ul>

		<p>технической информации;</p> <p>- техникой проведения экспериментов.</p>
<p>ОПК-3</p> <p>Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	Знает	<p>- современное оборудование и приборы, необходимые для выполнения исследовательских работ;</p> <p>- нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.</p>
	Умеет	<p>- пользоваться современным оборудованием и приборами при проведении исследовательских работ согласно нормам техники безопасности.</p>
	Владеет	<p>- навыками работы на технологическом оборудовании, лабораторных установках и современных приборах и компьютерах.</p>
<p>ПК-1</p> <p>Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	Знает	<p>- теоретические и экспериментальные основы макрокинетики химических и каталитических процессов;</p> <p>- современные методы исследований химических и каталитических процессов на микро- и макроуровне;</p> <p>- методы математической обработки результатов эксперимента.</p>
	Умеет	<p>- применять знания о макрокинетике химических и каталитических процессов и методологии математического и макрокинетического моделирования, при проведении научных исследований.</p>
	Владеет	<p>- навыками самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных компьютерных технологий;</p> <p>- навыками обработки экспериментальных данных с помощью специальных компьютерных программ.</p>
<p>ПК-2</p> <p>Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	Знает	<p>- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;</p> <p>- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем;</p> <p>- основы теории переноса тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии;</p> <p>- современное состояние науки в области</p>

		<p>электрохимии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области электрохимии</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять характер движения жидкостей и газов; характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры, выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;</li> <li>- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;</li> <li>- составлять кинетические уравнения.</li> <li>- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</li> <li>- представлять результаты научной работы;</li> <li>- профессионально использовать возможности методов и принципов работы современного исследовательского оборудования и приборов в области электрохимии</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнять расчеты химико-технологических процессов с использованием математических моделей, моделирующих систем и современных прикладных программ с учетом макрокинетики;</li> <li>- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;</li> <li>- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;</li> <li>- базовыми теоретическими представлениями, синтетическими и физико-химическими методами исследований в электрохимии</li> </ul>