

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук
(Институт катализа СО РАН, ИК СО РАН)

«УТВЕРЖДАЮ»

директор Института
академик РАН



В.И. Бухтияров

10

2017 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 04.06.01 – Химические науки

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Направленность подготовки: 02.00.15 - Кинетика и катализ

Новосибирск - 2017

Основная профессиональная образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (Институт) составлена в соответствии с Приказом Минобрнауки от 30.07.2014 N 869 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)" ред. от 30.04.2015); Приказом Минобрнауки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре» (ред. от 05.04.2016); Номенклатурой специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки от 25.02.2009 № 59, Паспортом специальности 02.00.15 - Кинетика и катализ (<http://vak.ed.gov.ru/>), Приказом Минобрнауки России от 17.10.2016 N 1288 "Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки РФ от 25 февраля 2009 г. № 59", Уставом Института, решениями Ученого совета, приказами директора Института.

Составитель программы:

зав. лабораторией,

зав. отделом аспирантуры ИК СО РАН

проф. кафедры общей химии ФЕН НГУ



д.х.н., проф. В.А.Собянин

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ИК СО РАН

«13» 10 2017 г., протокол № 11

Ученый секретарь, д.х.н., проф. РАН



(подпись)

Д.В. Козлов

(Ф.И.О.)

1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

1.1. Обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Института осуществляется в очной форме.

1.2. Нормативный срок освоения программы (уровень подготовки кадров высшей квалификации) составляет 4 года.

1.3. К освоению программы допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

1.4. Прием на обучение по программе аспирантуры осуществляется по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе.

1.5. Освоение программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

1.6. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук;
- преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

2. Паспорт специальности (направленность ОПОП):

Шифр - 02.00.15, наименование - Кинетика и катализ.

Формула специальности

Специальности «Кинетика и катализ» соответствуют работы, посвященные изучению скоростей и механизмов химических превращений, а также изучению и разработке катализаторов и каталитических процессов. Катализ – наука о химических превращениях, протекающих в присутствии катализаторов, представляющих собой вещества, многократно вступающие в промежуточные взаимодействия с реагентами и регенерирующие свой состав после каждого цикла превращения исходных реагентов в продукты реакции.

Объектами исследования являются все химические и биологические системы, к которым применимы методы кинетики и катализа.

Области исследований:

Скорости элементарных и сложных химических превращений в гомогенных, микрогетерогенных и гетерогенных системах. Экспериментальные исследования и теория скоростей химических превращений. Квантово-химические исследования элементарного акта химических превращений.

Установление механизма действия катализаторов. Изучение элементарных стадий и кинетических закономерностей протекания гомогенных, гетерогенных и ферментативных каталитических превращений. Исследование природы каталитического действия и промежуточных соединений реагентов с катализатором с использованием химических, физических, квантово-химических и других методов исследования.

Поиск и разработка новых катализаторов и каталитических композиций, усовершенствование существующих катализаторов для проведения новых химических реакций, ускорения известных реакций и повышения их селективности.

Исследование каталитических превращений в условиях физических воздействий (электрокатализ, фотокатализ, катализ под действием СВЧ-излучения, кавитации, звукового поля, механохимии и проч.).

Научные основы приготовления катализаторов. Строение и физико-химические свойства катализаторов. Разработка и усовершенствование промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах.

Разработка новых и усовершенствование существующих каталитических процессов и технологий. Макрокинетика. Математическое моделирование и оптимизация каталитических процессов и реакторов. Нестационарные химические превращения.

Разработка методов и приборов для изучения явления катализа и испытания катализаторов.

Отрасль наук:

технические науки

химические науки

физико-математические науки

3. Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 "Дисциплины (модули)"	30
Базовая часть	9
<i>Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов</i>	
- Иностранный язык	5
- История и философия науки	4
Вариативная часть	21
<i>Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена</i>	
- Физико-химические основы катализа и адсорбции	5
- Катализ и устойчивое развитие	4
- Физико-химические основы приготовления адсорбентов и катализаторов	4
- Физические методы исследования катализаторов	4
Дисциплина по выбору:	1
- Написание научных статей на английском языке	
- Управление интеллектуальной собственностью	
<i>Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности</i>	

- Психология и технология преподавания	3
Блок 2 "Практики"	201
Вариативная часть	
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - педагогическая практика	3
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - производственная практика	73
Блок 3 "Научные исследования"	
Вариативная часть	125
Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	9
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	240

Одна зачётная единица соответствует 36 академическим часам продолжительностью 45 минут. Максимальный объём учебной нагрузки аспиранта, включающий все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы, составляет 54 академических часа в неделю (60 з.е. в год).

4. Требования к результатам освоения ОПОП

4.1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

4.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

4.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Установление механизма действия катализаторов. Изучение элементарных стадий и кинетических закономерностей протекания гомогенных, гетерогенных и ферментативных каталитических превращений. Исследование природы каталитического действия и промежуточных соединений реагентов с катализатором с использованием химических, физических, квантово-химических и других методов исследования (ПК-1);

Поиск и разработка новых катализаторов и каталитических композиций, усовершенствование существующих катализаторов для проведения новых химических реакций, ускорения известных реакций и повышения их селективности (ПК-2);

Научные основы приготовления катализаторов. Строение и физико-химические свойства катализаторов. Разработка и усовершенствование промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах (ПК-3);

Разработка методов и приборов для изучения явления катализа и испытания катализаторов (ПК-4);

Понимание ключевой роли катализа для концепции устойчивого развития (газохимия, переработка нефти, защита окружающей среды, возобновляемое сырье, переработка биомассы, водородная энергетика) (ПК-5);

Способность разрабатывать новые и усовершенствовать существующие каталитические процессы и технологии для устойчивого развития (зеленая химия, фотокатализ, экология) (ПК-6);

Способность анализировать состояние проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию в области устойчивого развития (ПК-7);

Знание физико-химических основ процессов приготовления адсорбентов и катализаторов (ПК-8);

Способность исследовать закономерности адсорбции на границе раздела фаз и формировании активных центров на таких поверхностях (ПК-9);

Способность применять теорию растворов, межмолекулярных и межчастичных взаимодействий при разработке методов синтеза катализаторов (ПК-10);

Способность устанавливать механизмы действия катализаторов, изучать элементарные стадии и кинетические закономерности протекания гомогенных, гетерогенных и ферментативных каталитических превращений (ПК-11);

Способность исследовать природу каталитического действия и промежуточных соединений реагентов с катализатором с использованием физических методов исследования (ПК-12).

4.4. Требования к выпускнику аспирантуры по специальным дисциплинам, иностранному языку, истории и философии науки определяются программами кандидатских экзаменов и требованиями к государственной итоговой аттестации.

4.5. Требования к практикам

Практики предназначены для получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и включают педагогическую и производственную практики. Целью практик является также создание условий для наиболее эффективного

вовлечения аспирантов в научно-исследовательский процесс и подготовки высококвалифицированного кадрового резерва для проведения исследований в рамках приоритетных направлений Института.

4.6. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта

Научно-исследовательская часть программы должна:

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой защищается кандидатская диссертация;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП

5.1 Кадровое обеспечение

Научное руководство аспирантами осуществляют ведущие ученые, научно-педагогические сотрудники Института, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук.

Реализацию образовательной программы обеспечивают представители профессорско-преподавательского, а также лица, привлекаемые к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

5.2 Учебно-методическое обеспечение

Учебная, учебно-методическая и библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы.

ИК СО РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам образовательной программы, в соответствии с требованиями ФГОС и паспортом специальности, а также доступом к электронно-информационной образовательной среде, базам данных, справочным системам.

Научная библиотека ИК СО РАН удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки научного учреждения, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.04.2000 № 1246. Подключена к системе автоматизации библиотек ИРБИС-64.2013. Обеспечен доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (Информация о наличии доступа к

электронным ресурсам отражена на внутреннем сайте ИК СО РАН: http://catalysis.ru/internal/block/index.php?ID=50&SECTION_ID=925), в том числе:

1. Доступ к каталогу библиотеки ИК СО РАН на внутреннем сайте Института (каталоги книг и продолжающихся изданий, журналов, авторефератов, авторефератов сотрудников ИК, диссертаций, дипломов, электронных книг издательства Elsevier и Royal Society of Chemistry, книг из личной библиотеки Г.К. Борескова, книги из библиотеки К.И. Замараева, книжной коллекции В.Н. Пармона, РЖ ВИНТИ «Химия»):

http://rue.catalysis.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=CATAL&P21DBN=CATAL&S21CNR=20&Z21ID=

2. Доступ к каталогам ГПНТБ СО РАН на основании Устава ГПНТБ (Протокол от 13 декабря 2011 г. №1): <http://www.spsl.nsc.ru/o-biblioteke/ustav-gpntb-so-ran/> и Положения о централизованной библиотечной системе Сибирского отделения Российской академии наук: <http://www.spsl.nsc.ru/professionalam/centralizovannaya-bibliotechnaya-sistema-so-ran/polozhenie-o-cbs-so-ran/>

3. Доступ к ресурсам Научно-электронной библиотеки eLibrary.

4. Лицензионный доступ к полнотекстовым и информационно-поисковым международным базам данных при финансовой поддержке Минобрнауки:

- Журнал Science
- Журналы издательства Taylor and Francis
- Журналы издательства Oxford University Press (OUP)
- Журналы издательства American Chemical Society (ACS)
- Журналы издательства American Institute of Physics (AIP)
- Журналы издательства Institute of Physics (IOP)
- Thieme chemistry journals издательства Georg Thieme Verlag KG
- Журналы издательства Annual reviews
- Журналы издательства Wiley
- Журналы издательства American Physical Society (APS)
- Информационно-поисковая система SciFinder
- Журналы издательства Royal Society of Chemistry (RSC)
- База данных Web of Science
- База данных Scopus
- + Книги издательства Springer (2011-2017)

5. Лицензионный доступ к полнотекстовым базам данных при финансовой поддержке РФФИ:

- Cambridge Crystallographic Center
- Журналы Freedom Collection издательства Elsevier
- + Ресурсы Springer-Nature (Springer Books, Springer Book Series, Springer Journals, Springer Protocols, Springer Materials, Springer Reference, zbMATH, журналы Nature Publishing Group).

6. Лицензионный доступ к полнотекстовым и информационно-поисковым базам данных, приобретенный на средства ИК СО РАН:

- + Журналы издательства American Chemical Society (ACS) (архивы)
- + Информационно-поисковая система Reaxys
- + Книги из коллекции Chemical Engineering издательства Elsevier (2017)
- + Журналы из коллекции Chemical Engineering издательства Elsevier
- + Книжные коллекции издательства Elsevier (Advances in Catalysis, Advances in Chemical Engineering)
- + Complete eBooks Collection издательства Royal Society of Chemistry (1968-2015)

Фонды библиотеки содержат основные российские реферативные и научные журналы по химическим, техническим и смежным наукам, внесенные в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденный ВАК Министерства образования и науки РФ.

5.3 Материально-техническое обеспечение

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы. Институт располагает оснащёнными лабораториями и обширным парком современных научно-исследовательских приборов и оборудования, имеет доступ к центрам коллективного пользования приборами СО РАН. Аспиранты имеют доступ ко всем видам приборов, оборудования, производственных процессов, связанных с выполнением научных исследований по теме аспирантской работы, а также индивидуальное рабочее место оснащенное компьютером с выходом в Интернет.

Материально-техническая база для обеспечения образовательной подготовки аспирантов включает в себя:

- компьютерные классы, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет, оснащенные современными высокопроизводительными и специализированными компьютерами с современным лицензионным программным обеспечением (Система Mathcad, Пакет COMSOL Multiphysics, Пакет программ HYSYS.Process, Пакет FLUENT; HyperChem 8.01; POWDER CELL 1.8b; Cambridge Structural Database; Inorganic Crystal Structure Database и др.); регулярно подаются заявки на закупку необходимого лицензионного программного обеспечения и обновление существующего; поддерживается собственный сайт <http://www.catalysis.ru..>

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения занятий (ноутбуки, мультимедийные проекторы, плазменные панели).

- рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет для обеспечения доступа к базам данных и библиотечным фондам во время самостоятельной подготовки каждого обучающегося.

5.4. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры.

Финансовое обеспечение программы аспирантуры осуществляется на основании требований ФГОС и в соответствии с установленными Министерством образования и

науки Российской Федерации базовыми нормативными затратами на оказание государственной услуги в сфере высшего образования. Расчеты проводятся с учетом направленности программы в соответствии с Методикой расчета норматива подушевого финансирования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации для соответствующих стоимостных групп.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТА

6.1. Итоговая (государственная итоговая) аттестация представляет собой комплексную проверку результатов освоения образовательной программы и сформированности компетенций аспиранта в соответствии с ФГОС.

6.2. В итоговую (государственная итоговая) аттестацию входит государственный экзамен и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научных исследований.

6.3. Государственный экзамен (ГЭ) носит комплексный характер, может проводиться в устной и/или в письменной форме. На экзамене в основном должна быть проверена и оценена сформированность компетенций, необходимых для выполнения выпускником преподавательского вида деятельности.

6.4. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

7. ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТА

Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу в аспирантуре и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».