

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела
Уральского отделения Российской академии наук
(ИХТТ УрО РАН)

Рабочая программа
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль) программы: Физическая химия

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Екатеринбург
2018

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**ИНСТИТУТ ХИМИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (ИХТТ УрО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХТТ УрО РАН

В.Л. Кожевников

« 04 » ноября 2017 г

Рабочая программа
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль) программы: Физическая химия

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании Учёного совета ИХТТ УрО
РАН протокол № 7 от « 03 » ноября 2017 г.

ЕКАТЕРИНБУРГ

2017 г.

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**ИНСТИТУТ ХИМИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (ИХТТ УрО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХТТ УрО РАН

В. Л. Кожевников

« 09 » 2015 г

Рабочая программа
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль) программы: Физическая химия

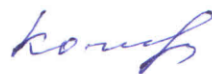
Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

ЕКАТЕРИНБУРГ

2015 г.

Составитель:

Заведующий аспирантурой, к.х.н., доцент



Н.С.Кожевникова

Рецензент:

Ученый секретарь ИХТТ УрО РАН, д.х.н.



Т.А. Денисова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании Учёного совета
ИХТТ УрО РАН протокол № 9 от «14» сентября 2015 г.

1. Общие положения

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспирантов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (далее – институт, ИХТТ УрО РАН) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Рабочая программа соответствует требованиям, обязательным при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 04.06.01 Химические науки (далее соответственно - программа аспирантуры, направление подготовки). Рабочая программа составлена на основании паспорта научной специальности 02.00.04 – Физическая химия. В рабочей программе используются следующие сокращения:

ИХТТ УрО РАН - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук;

УК - универсальные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

ООП – основная образовательная программа;

ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

2. Цели и задачи

Целью освоения аспирантом Блока 3 «Научные исследования», в который входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по программе аспирантуры, является становление его как профессионального ученого, формирование и совершенствование у него навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности (НИД), включая:

- постановку и корректировку научной проблемы;
- работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива;
- обсуждение НИД в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде;
- презентацию и подготовку к публикации результатов НИД;
- а также подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранному профилю.

НИД аспиранта должна:

- соответствовать основной проблематике профиля, в рамках которого предполагается защита кандидатской диссертации;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики, в том числе:
 - 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, представляемыми к защите в кандидатской диссертации.

Порядок представления и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук установлен Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации (*далее - ВАК России*). Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы определяются ВАК России.

3. Место в структуре ООП и требования к результатам освоения

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (НКР) являются обязательной в структуре ООП подготовки аспирантов и входят Блок 3 «Научные исследования».

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы аспиранта являются его основным видом деятельности и проводятся на постоянной основе в течение всего срока обучения по программе аспирантуры.

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы направлены на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

1. Универсальных компетенций:

- способность 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);
- способность 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);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4);
- способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

2. Общепрофессиональных компетенций:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2).

3. Профессиональных компетенций:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности (направленности) 02.00.04 Физическая химия (ПК-1).

В результате освоения Блока 3 «Научные исследования», осуществления НИД и подготовки НКР аспирант должен

знать:

- основные закономерности протекания химических процессов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы элементов и их важнейших соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа и исследования;

- химические, физические и математические модели процессов и явлений, относящиеся к исследуемому объекту, а также оборудование, технологии и программные комплексы, используемые при проведении исследований, направленных на решение задачи, поставленной перед аспирантом в рамках тематики его научно-квалификационной работы (диссертации);
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях по профилю физической химии;

уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;
- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по научно-исследовательской работе в области физической химии;
- представлять результаты НИД (в том числе диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществам;

владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности, организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива;
- методами планирования, подготовки, проведения НИД, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности Физическая химия.

4. Структура и содержание НИД

4.1. Распределение трудоемкости НИД по годам обучения

	Год обучения				Всего
	1	2	3	4	
Общая трудоемкость, акад. часов (З.Е.), из них:	1980 (55)	1692 (47)	1620 (45)	1728 (48)	7020 (195)
Вид контроля	зачет	зачет	зачет	зачет	

4.1. Содержание НИД

	Содержание НИД
1.	Теоретические исследования
2.	Экспериментальные исследования
3.	Подготовка рукописи научно-квалификационной работы
4.	Подготовка рукописи автореферата
5.	Научные публикации:
5.1	В изданиях из перечня ВАК и международных изданиях, включенных в

	международные базы цитирования
5.2	В других изданиях из перечня ВАК, зарубежных изданиях
5.3	В прочих изданиях
6	Охранные документы на объекты интеллектуальной собственности
7	Индивидуальные гранты (регионального, всероссийского и международного уровня)
8.	Участие в проектах по теме научно-квалификационной работы
9.	Участие в научных конференциях (с опубликованием тезисов доклада):
9.1.	Участие в международной или зарубежной конференции с докладом или выставке
9.2.	Участие во всероссийской конференции с докладом или выставке
10.	Участие в научных семинарах с докладом
11.	Представление на Ученом совете Института научно-квалификационной работы
12.	Защита научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук

Распределение трудоемкости НИД на отдельные ее виды в пределах общей годовой трудоемкости не регламентируется. Содержание НИД аспиранта и распределение суммарной годовой трудоемкости на отдельные ее виды определяются аспирантом самостоятельно совместно с его научным руководителем, утверждается на заседании Ученого совета Института.

Возможно перераспределение трудоемкости отдельных видов НИР аспиранта в пределах трудоемкости каждого года обучения в рамках его утвержденного индивидуального учебного плана по согласованию с научным руководителем.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Промежуточная аттестация аспиранта по результатам выполнения индивидуального плана проводится в соответствии с графиком - два раза в год на заседании аттестационной комиссии Института. Для прохождения аттестации аспирант делает устный доклад на заседании аттестационной комиссии. Доклад составляется в соответствии с утвержденным индивидуальным планом и годом обучения. В ходе доклада аспирантом может быть представлена наглядная информация (схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал). Доклад должен быть рассчитан на 5-10 минут и включать в себя основные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценочные средства включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научной работы, научному содержанию работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки, пр.

Примерный перечень вопросов при приеме отчета:

- содержание НИД;
- характеристика объекта исследований;
- результаты работы с научной, технической и технологической литературой;
- применяемые методы проведения исследований, в том числе для решения конкретной поставленной задачи;
- применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты;
- методики обработки и интерпретации экспериментальных результатов;
- итоги сравнения результатов экспериментальных исследований с результатами моделирования (при наличии);
- основные результаты НИД, в том числе публикации.

Конкретный перечень вопросов определяется темой научного исследования.

7. Список литературы и информационно-библиографических ресурсов

а) основная литература:

1. Электронные ресурсы Центральной научной библиотеки (ЦНБ) УрО РАН (30 точек доступа) - <http://cnb.uran.ru/>
2. Доступ к полным текстам статей из журналов издательства "Эльзевир" на платформе ScienceDirect в 21 предметной коллекции (Freedom Collection): <http://info.sciencedirect.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. MEDLINE: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
5. MEDLINEplus <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>
6. EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com/>
7. SAGE Journals Online: <http://online.sagepub.com/>
8. Научные журналы издательства Taylor & Francis (UK) на электронной платформе Informaworld: <http://www.informaworld.com/>
9. Полные тексты международных научных журналов World Scientific Publishing: <http://www.worldscinet.com/>
10. Рефераты и полные тексты статей из журналов, книги, книжных серий, электронных ссылок научных издательств:
 - Springer Verlag <http://springerlink.com/>
 - Blackwell Publishing <http://www.blackwellpublishing.com/contacts/>
 - Chemical Abstracts <http://chemabs.cas.org>
 - The Royal Society of Chemistry <http://www.rsc.org>
 - American Chemical Society <http://pubs.acs.org>
 - The Electrochemical Society <http://www.electrochem.org>
11. Базы ВИНИТИ (периодические издания, книги, фирменные издания, материалы конференций, тезисы, патенты, нормативные документы, депонированные научные работы) <http://www.viniti.ru/bnd.html>
12. Авторефераты диссертаций Dissertation Abstracts: http://www.proquest.com/en-US/products/brands/pl_umi.shtml
13. Добренков В.И. Методология и методы научной работы: учебное пособие для вузов/ В.И. Добренков, Н.Г. Осипова; МГУ им. М.В. Ломоносова, Социол. фак.. -2-е изд. - М.: Книжный Дом "Университет", 2012. -273 с. - Библиогр.: с. 268-273.
14. Основы научной работы и методология диссертационного исследования : монография/ Г.И. Андреев [и др.]. - М.: Финансы и статистика, 2012. -294, [1] с.. - (В помощь написания диссертаций и рефератов). - Библиогр.: с. 275-279.
15. Глухих В.В. Основы научных исследований: курс лекций/ В.В. Глухих; УГЛТУ. - Екатеринбург, 2009. -98 с.: табл. - Библиогр.: с. 92-93.
16. Андреев Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности : учеб. пособие для подготовки аспирантов и соискателей различных ученых степеней/ Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров. - М.: Финансы и статистика, 2003. -270 с.: табл.. - (В помощь написания диссертации и рефератов). - Библиогр.: с. 262-267.

б) дополнительная литература

1. Ежедневник аспиранта : ежедневник/ [сост. С.Д. Резник, И.С. Чемезов]. - М.: ИНФРА-М, 2012. -208 с.. - (Менеджмент в науке).
2. Волков Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие /Ю.Г. Волков; под ред. Н.И. Загузова. – М.: Гардарики, 2005. – 185 с.
3. Резник С.Д. Как защитить свою диссертацию: научное издание / С.Д. Резник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2010. - 334, [1] с.

4. Лившиц Р.Л. Оптимальный тупик, или как не следует писать научные труды : пособие для аспирантов/ Р. Л. Лившиц. - М.: ВЛАДОС, 2010. -255, [1] с.: табл.. - Библиогр. в подстроч. примеч.
5. Колесникова Н.И. От конспекта к диссертации: учеб. пособие по развитию навыков письм. речи: [для студентов, аспирантов, преподавателей] /Н.И. Колесникова. - 4-е изд. - М.; М.: Флинта; Наука, 2008.- 288 с.
6. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления: учеб.-метод. пособие для вузов / И. Н. Кузнецов ; ред. Н. П. Иващенко. - М.: Дашков и К, 2003. - 425 с.
7. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями : пособие для соискателей / Б. А. Райзберг. - 11-е изд., доп. и перераб. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 251, [1] с.

8. Материально-техническое обеспечение НИД

Институт располагает современным приборным парком для анализа состава и изучения структуры и свойств неорганических соединений, включая:

- комплект термического оборудования для проведения синтеза в нейтральной, окислительной и восстановительной газовых средах;
- спектрофотометр UV-VIS-NIR UV-3600 (Shimadzu) для изучения спектров поглощения в диапазоне длин волн 185 – 3500 нм;
- спектрометр на базе монохроматора МДР-204 (ЛОМО ФОТОНИКА) с набором фотоприемных устройств для измерения эмиссионных спектров в диапазоне длин волн 230 – 3500 нм, возбуждаемых излучениями от малощумящей ксеноновой лампы OSRAM XBO150W/1, светодиодных (LED) модулей с эмиссией в диапазоне длин волн от 325 до 400 нм или лазерных диодных (LD) модулей с длинами волн 808, 980 и DPSS - 1064 нм;
- спектрофлуориметр CARY ECLIPSE (Varian) с импульсной ксеноновой лампой (длительность импульса - 2мкс, мощность в импульсе – 75 КВт) для измерений в диапазоне длин волн 200 – 850 нм и с возможностью использования в качестве внешних источников возбуждения, подключаемые через оптоволоконные линии диодные лазеры и светодиоды;
- спектроколориметр ТКА-ВД для определения цветовых координат (CIE) люминофоров;
- оптическая сфера полного внутреннего отражения AvaSphera – 50 –REFL (Avantes BV) для определения абсолютного квантового выхода люминесценции, работающая совместно со спектрофлуориметром CARY ECLIPSE (Varian);
- электронный спектрометр ESCALAB МК II для проведения исследований методами РФЭС и Оже-спектроскопии, 2 шт.;
- высоковакуумный сканирующий туннельный микроскоп VT STM Omicron;
- импульсный ЯМР спектрометр Agilent VNMR 400 с приставкой вращения под магическим углом (MAS);
- ЯМР-спектрометр широких линий на базе модифицированного спектрометра TESLA BS 567 A;
- магнитометр Cryogenic VSM-5T (2-700К, поле до 50 кЭ);
- установка для измерения магнитной восприимчивости методом Фарадея в полях до 12 кЭ, в интервале температур 300-1250 К;
- ИК Фурье спектрометр Vertex 80 (Брукер) с КР приставкой RAM II;
- ЭПР спектрометр CMS 8400;
- растровый электронный микроскоп JOEL JSM 6390LA+JED-2300 (Япония);
- автоматический рентгеновский дифрактометр STADI-P (STOE, Germany), предназначенный для проведения структурных исследований в температурном интервале от 90К до 1273К (позиционно-чувствительный и сцинтилляционный детекторы, полное

математическое обеспечение, включая программы для полнопрофильного анализа – GSAS, EXPO и рентгенофазового анализа – WINXPow + порошковый дифракционный файл PDF2);

- библиотека структурных данных неорганических веществ ICSD (Германия);
- автоматический гелиевый пикнометр AccuPyc 1340;
- анализатор удельной поверхности Micromeritics Gemini VII 2390;
- комплекс оборудования для синтеза сложных оксидов в различных газовых атмосферах и температурных условиях.
- комплекс современных программ зонных (LMTO-TB, FLMTO, FLAPW, VASP, SIESTA, DFTB) и кластерных (методы Хартри-Фока, полно-релятивистский ДВ, DMOL) квантово-химических расчетов, адаптированных к многопроцессорным персональным компьютерам, объединенным в локальную сеть.

Для научно-исследовательской деятельности аспиранты могут использовать материальную базу центров коллективного пользования УрО РАН:

- просвечивающий электронный микроскоп JEM-200CX (ИФМ УрО РАН);
- масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой Spectromass 2000 (Spectro Analytical, Германия (2000) и ELAN 9000 (Perkin Elmer, 2009);
- атомно-абсорбционный спектрометр фирмы «Perkin-Elmer»;
- имеется постоянный доступ к исследовательскому ядерному реактору ИВВ-2М и нейтронному дифрактометру для проведения структурных исследований в интервале температур 80-1700 К ДЗА (г. Заречный);
- имеется доступ к вычислительному кластеру Института математики и механики УрО РАН.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося с любого рабочего места в институте, где имеется доступ к сети Интернет.

Аспиранты имеют доступ к фондам Центральной научной библиотеки УрО РАН, которые укомплектованы печатными и электронными изданиями (или имеется доступ к ним) основной учебной и научной литературы, изданными за последние пять лет, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР.

Фонд Центральной научной библиотеки УрО РАН, включает также официальные справочно-библиографические и специализированные периодические издания.

Центральная научная библиотека УрО РАН предоставляет аспирантам:

- доступ к ресурсам Интернет;
- электронный каталог;
- on-line доступ к удаленным информационным ресурсам;
- читальные залы с открытым доступом, ресурсная база которых состоит из документов на носителях традиционных и электронных, локальных и удаленных (библиографические, реферативные, полнотекстовые базы данных, в том числе на CD и DVD);
- сетевое использование ресурсов, когда пользователям предоставлена возможность работы с различными программами – электронным каталогом, офисными приложениями, с научно-образовательными ресурсами Интернет со всех автоматизированных рабочих мест в библиотеке.