

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной деятельности КФУ
Проф. Д.К. Нургалиев



Программа научно-исследовательской работы

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
Направленность (профиль) подготовки: 02.00.04 Физическая химия
Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

1. Цели научно-исследовательской деятельности.

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных хозяйственных и управленческих проблем современного общества.

2. Задачи.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.
- освоение современных экспериментальных методов научного исследования в соответствии с направленностью обучения;
- сбор фактического материала для научно-квалификационной работы (диссертации);
- освоение современных методов обработки, верификации и представления научных данных;
- приобретение навыков обобщения собранных результатов, построения и проверки научных гипотез;
- апробация собственных научных результатов перед научным сообществом
- развитие способности обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач хозяйственной деятельности.
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы.

3. Структура НИР аспиранта

3.1. Научные исследования аспирантов относятся к вариативной части Блок 3 ООП. Общий объем научных исследований - 196 зачетных единиц за все года обучения.

3.2. Распределение по годам обучения и семестрам:

1 год 1 семестр – 18з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании профильной кафедры при обязательном выполнении этапов п. 1-2 научно- исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 1);

1 год 2 семестр - 27з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-6 (подробно см. таблица 1);

2 год 3 семестр - 27з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры при обязательном выполнении этапа п.1-2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 2) ;

2 год 4 семестр - 18 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-4 (подробно см. таблица 2);

3 год 5 семестр - 18з.е.. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1 -2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 3) ;

3 год 6 семестр - 37з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-4 (подробно см. таблица 3);

4 год 7 семестр - 27з.е.. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1 -3 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 4) ;

4 год 8 семестр - 24з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 4-6 (подробно см. таблица 4).

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с ФГОС ВО программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Универсальные:

- 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 языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные:

- 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).

Профессиональные:

- умение применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-1);
- способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-2);
- владение методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-3);
- владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4);
- формирование опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5);
- способность организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей (ПК-6).

5. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта

В результате осуществления научно-исследовательской работы и подготовки научно-квалификационной работы аспиранты должны:

Знать:

- методы научно-исследовательской деятельности З1 (УК-2);
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах З1 (УК-3).

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать их последствия У1 (УК-1);
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений У2 (УК-1);
- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом У2 (УК-3);
- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач У1 (УК-3);
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках У1 (УК-4);
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей У1 (УК-5);
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом У2 (УК-5);
- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования У1 (ОПК-1);
- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива У1 (ОПК-2)
- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания У1 (ОПК-3);
- применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных У1 (ПК-1);
- анализировать полученные результаты У1 (ПК-2);
- делать необходимые выводы и формулировать предложения У2 (ПК-2)
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций У1 (ПК-5);
- организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей У1 (ПК-6).

Владеть:

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований В1 (ОПК-1);
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов В2 (ОПК-1);
- владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности В3 (ОПК-1);
- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива В1 (ОПК-2);
- навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде В2 (ОПК-2);

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В1 (УК-1);
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2 (УК-1);
- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований В1 (УК-2);
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В1 (УК-3);
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке В2 (УК-3);
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В3 (УК-3);
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В1 (УК-4);
- методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций В1 (ПК-3);
- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований В2 (ПК-4);
- опытом профессионального участия в научных дискуссиях В1 (ПК-6).

Научно-исследовательская работа аспиранта является важной составляющей частью образовательного процесса, формирующей компетенции, предусмотренные ФГОС по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. Для руководства научно-исследовательской работой в начале первого семестра аспиранту должен быть назначен научный руководитель. Документом аспиранта, регламентирующим его научно-исследовательскую работу, является индивидуальный план. Аспирант принимает непосредственное участие в выборе темы, постановке цели и задач научной работы, разработке этапов ее проведения. Индивидуальный план работы аспиранта рассматривается на заседании кафедры и утверждается на Ученом совете факультета (института) в течение 3-х месяцев со дня зачисления в аспирантуру. Сроки и объем научно-исследовательской работы, указанные в индивидуальном плане, являются обязательными для выполнения. Они могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Промежуточные итоги выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта. Положительное заключение при промежуточной аттестации выносится на основе заслушивания устного отчета аспиранта при условии выполнения содержательной части плана. Критериями положительной аттестации по итогам семестра (этапа) являются выполнение перечня запланированных работ, публикации статей по теме научно-исследовательской работы аспиранта, выступления на научных конференциях и участие в качестве заявителя или исполнителя работ по научным грантам /контрактам. При необходимости на заседании кафедры заслушивается научный руководитель аспиранта с характеристикой личных качеств.

Научно-исследовательская работа аспиранта включает следующие этапы: подготовительный, предварительный, основной и завершающий.

1. Подготовительный этап. Выбор и обоснование темы научно-исследовательской работы на основе критического анализа литературных данных. Постановка цели, задач и этапов исследования, а также составление индивидуального плана работы аспиранта. Разработка плана научно-исследовательской работы аспиранта осуществляется совместно с научным руководителем, рассматривается на заседании кафедры, утверждается на Ученом совете Института химии в течение трех месяцев со дня зачисления в аспирантуру. Сроки и объем научно-исследовательской работы, указанные в индивидуальном плане, являются обязательными для выполнения. Тема научно-исследовательской работы и этапы ее выполнения могут быть скорректированы в процессе выполнения работы.

2. Предварительный этап. Ознакомление с основными методами решения задач исследования определенных на подготовительном этапе в рамках выбранной научной тематики. Установление критериев оценки эффективности проведения исследований. Получение навыков работы на специализированном научном оборудовании, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения.

3. Основной этап. Составление плана исследования в соответствии с выбранной темой и этапами исследования. Проведение запланированных исследований и обработка полученных экспериментальных результатов. Обсуждение результатов и корректировка дальнейших планов исследования. Апробация полученных результатов на научных конференциях, подготовка заявок на научные гранты и программы академической мобильности, в том числе по специализированным молодежным программам. Подготовка публикаций результатов научно-исследовательской работы в рецензируемых журналах.

4. Завершающий этап. Обобщение результатов научно-исследовательской работы и подготовка итогового отчета (проекта кандидатской диссертации). Отчет на итоговом научном семинаре кафедры аналитической химии.

Промежуточная аттестация. Итоги выполнения научно-исследовательской работы аспирантом обсуждаются на заседаниях кафедры физической химии в конце каждого семестра.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам НИР и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

6.1. Оценочные средства

Используемые оценочные средства/ критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов/

Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя (для аспирантов 1 года обучения)

№ п / п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	План научно-квалификационной работы	Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане работы
		Соответствует	План не	Имеются	План

		теме исследования	соответствует теме исследования	отдельные недочеты	полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует целям и задачам исследования
2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников
		Правила технического оформления ¹ ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов»	Библиография составлена без учета требований ГОСТ ¹	В целом, библиография составлена в соответствии с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	Научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недоработки	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по теме работы	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений
		Стилистика	Грубо	Имеются	Научный обзор

		научного обзора	нарушены правила стилистического написания научных текстов	отдельные замечания к стилистике текста	написан в соответствии с правилами стилистики, предъявляемыми к написанию научных работ
4	Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
5	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/конференции (см.п 4)	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский	В целом статья обладает новизной	Статья обладает новизной

			вклад аспиранта в решение научной проблемы	выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению: некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет: некорректные заимствования отсутствуют
6	Сбор и обработка научной, статистической, вторичной информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора)	Актуальность собранной информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранная информация является актуальной
		Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных	Собранные данные достоверны
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной

		научной, статистической, вторичной информации по теме работы	научной, статистической, вторичной информации по теме работы	выбора метода обработки информации по теме работы	научной, статистической, вторичной информации по теме работы
--	--	--	--	---	--

Таблица 2. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 2 года обучения)

№ п / п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада

			доклада/или отсутствует	доклада, имеются отдельные замечания	
3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
		Соответствие содержания статьи теме научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления	В статье присутствуют грубые	В целом статья оформлена в соответствии с	Статья оформлена в полном соответствии с

		и авторского права	нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
4	Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров	Навык критического анализа научного текста	Отсутствует навык критического анализа	Частично освоенное умение критического анализа научного текста	Навык критического анализа научного текста сформирован
		Уметь оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Не умеет оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Успешное и систематическое умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности
		Соблюдение правил оформления	Представлена рецензия	Представленная рецензия	Представленная рецензия

Таблица 3. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 3 года обучения)

№ п / п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Разработка инструментария исследования	Владение навыком применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки	Слабо развитые навыки разработки	Стабильно проявляемые навыки	Стабильно проявляемые навыки

		инструментария исследования	инструментария исследования	разработки инструментария исследования	успешной разработки инструментария исследования
2	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
3	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и

			презентации результатов научных исследований	умения публичной презентации результатов научных исследований	умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
4	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют

**Таблица 4. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя
(для аспирантов 4 года обучения)**

№ п / п	Оценочные средства	Критерии оценивания результата в обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Работа по выполнению экспериментальной части исследования	Соответствие программе исследования	Экспериментальная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Экспериментальная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Экспериментальная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результата в исследования	Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления фактической информации	Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления	Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления фактической информации полностью
2	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме научной работы	Содержание статьи не соответствует теме научной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается

		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
3	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

			языках		
4	Работа по подготовке рукописи диссертации	Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Рукопись оформлена некорректно	В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствии с требованиями
5	Подготовка автореферата	Полнота изложения выводов исследования	В автореферате выводы исследования не представлены	В автореферате выводы исследования представлены	В автореферате выводы исследования представлены
		Соответствие требованиям к структуре и правилам оформления автореферата	Автореферат оформлен с грубыми нарушениями требований к структуре и правилам оформления автореферата	В целом, автореферат оформлен правильно, но имеются отдельные недочеты при оформлении и соблюдении структуры автореферата	Автореферат оформлен в полном соответствии с требованиями к структуре и правилам оформления автореферата
6	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада

6.2. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач У1 (УК-1) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В1 (УК-1)	Составление плана научно-квалификационной работы (подробнее см.п.1 табл.1) Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров (подробнее см.п.4 табл.2) Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации (подробнее см.п.2 табл.3) Работа по выполнению экспериментальной части исследования (подробнее см. п.1

			табл.4)
УК-2	<p>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</p>	<p>УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений У2(УК-2) ВЛАДЕТЬ:навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2 (УК-2) ВЛАДЕТЬ:технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований В1 (УК-2) ЗНАТЬ:методы научно-исследовательской деятельности З1 (УК-2)</p>	<p>Сбор и обработка научной, статистической, вторичной информации по теме диссертационной работы (подробнее см.п.6 табл.1) Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации (подробнее см.п.1 табл.2) Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ (подробнее см.п.4 табл.3 и п.2 табл.4)</p>
УК-3	<p>готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В1 (УК-3) ВЛАДЕТЬ: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке В2 (УК-3) ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных</p>	<p>Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования (подробнее см.п.2 табл.2 и п.3 табл.4) Разработка инструментария исследования (подробнее см.п.1 табл.3)</p>

		<p>коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В3 (УК-3)</p> <p>УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом У2 (УК-3)</p> <p>ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах³¹ (УК-3)</p>	
УК-4	<p>готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В1 (УК-4)</p> <p>УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках У1 (УК-4)</p>	<p>Составление библиографии (подробнее см.п.2 табл.1)</p> <p>Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ (подробнее см.п.3 табл.2)</p> <p>Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования (подробнее см.п.3 табл.3 и п.3 табл.4)</p>
УК-5	<p>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>УМЕТЬ: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. У1 (УК-5)</p>	<p>Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования (подробнее см.п.4 табл.1)</p> <p>Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования (подробнее см.п.2 табл.2)</p> <p>Разработка</p>

		УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. У2 (УК-5)	инструментария исследования (подробнее см.п.1 табл.3) Подготовка автореферата Подготовка рукописи диссертации (подробнее см.п.5 табл.4)
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий(ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; В1 (ОПК-1) ВЛАДЕТЬ: навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов В2 (ОПК-1) ВЛАДЕТЬ: владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности В3 (ОПК-1) УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования У1 (ОПК-1)	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре или конференции (подробнее см.п.5 табл.1) Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров (подробнее см.п.4 табл.2) Разработка инструментария исследования (подробнее см.п.1 табл.3) Подготовка научного доклада (подробнее см.п.6 табл.4)
ОПК-2	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	ВЛАДЕТЬ: организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива В1 (ОПК-2) ВЛАДЕТЬ: навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде В2 (ОПК-2)	Составление плана научно-квалификационной работы (подробнее см.п.1 табл.1) Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров (подробнее см.п.4 табл.2) Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации (подробнее см.п.2 табл.3)

		УМЕТЬ: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива У1 (ОПК-2)	Работа по выполнению экспериментальной части исследования (подробнее см. п.1 табл.4)
ПК-1	умением применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных	УМЕТЬ: применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных У1 (ПК-1)	Написание научного обзора по теме исследования (подробнее см.п.3 табл.1) Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ (подробнее см.п.3 табл.2 и п.4 табл.3) Подготовка рукописи диссертации (подробнее см.п.4 табл.4)
ПК-2	способностью анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения	УМЕТЬ: анализировать полученные результаты У1 (ПК-2) УМЕТЬ: делать необходимые выводы и формулировать предложения У2 (ПК-2)	Написание научного обзора по теме исследования (подробнее см.п.3 табл.1) Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ (подробнее см.п.3 табл.2 и п.4 табл.3) Подготовка рукописи диссертации (подробнее см.п.4 табл.4)
ПК-3	владением методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования	ВЛАДЕТЬ: методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций В1 (ПК-3)	Написание научного обзора по теме исследования (подробнее см.п.3 табл.1) Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ (подробнее см.п.3 табл.2)

	химических веществ и реакций		и п.4 табл.3) Подготовка рукописи диссертации (подробнее см.п.4 табл.4)
ПК-4	владением современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований	ВЛАДЕТЬ: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований В2 (ПК-4)	Написание научного обзора по теме исследования (подробнее см.п.3 табл.1) Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ (подробнее см.п.3 табл.2 и п.4 табл.3) Подготовка рукописи диссертации (подробнее см.п.4 табл.4).
ПК-5	формированием опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	УМЕТЬ: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций У1 (ПК-5)	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре или конференции (подробнее см.п.5 табл.1) Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования (подробнее см.п.2 табл.2 и п.3 табл.3) Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования (подробнее см.п.3 табл.4) Подготовка научного доклада (подробнее см.п.6 табл.4)
ПК-6	способностью организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей	ВЛАДЕТЬ: опытом профессионального участия в научных дискуссиях, В1 (ПК-6) УМЕТЬ: организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей У1 (ПК-6)	Составление плана научно-квалификационной работы (подробнее см.п.1 табл.1) Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации (подробнее см.п.1 табл.2) Разработка инструментария исследования (подробнее см.п.1 табл.3)

			см.п.1 табл.3) Работа по выполнению экспериментальной части исследования (подробнее см. п.1 табл.4)
--	--	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Методические разработки к общему практикуму по электрохимии /Лисицын Ю.А. - Казань. КФУ 2012. – 75 с.
2. Соломонов, Б.Н. Методические разработки к практикуму по физической химии: для студентов химического факультета: [учебно-методическое пособие / Б. Н. Соломонов, В. Б. Новиков, М. А. Варфоломеев]; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Каф. физ. химии.— Казань: [Казанский университет], 2012.—; 21.Ч. 2: Химическая кинетика.—2012.—36 с.
3. Соломонов, Борис Николаевич (д-р хим. наук ; 1947-) . Методические разработки к практикуму по физической химии [Текст: электронный ресурс] : для студентов химического факультета : [учебно-методическое пособие / Б. Н. Соломонов, В. Б. Новиков, М. А. Варфоломеев] ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Каф. физ. химии .— (Казань : Казанский федеральный университет, 2015) .Ч. 2: Химическая кинетика [Текст: электронный ресурс] .— Электронные данные (1 файл: 2,61 Мб) .— (Казань : Казанский федеральный университет, 2015) .— Загл. с экрана .— Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2012 .— Режим доступа: открытый .
Оригинал копии: Химическая кинетика .— 2012 .— 36 с. : ил., 100.
<URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-799136.pdf>>.
4. Афанасьев Б.Н. Физическая химия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Химическая технология", "Биотехнология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. - 463 с.
5. Еремин В.В. Основы общей и физической химии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплину "Химия", по направлению подготовки ВПО 011200 / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 847 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Еремин В.В. (и др.). Основы физической химии: уч. пособие в 2ч. ч.1. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2013 - 320 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8695
- Еремин В.В. (и др.). Основы физической химии: уч. пособие в 2ч. ч.2. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2013 - 263 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8696
2. Пурмаль А.П. А, Б, В? химической кинетики. М.: ИКЦ "Академкнига". 2004.
3. Ягодковский В.Д. Статистическая термодинамика в физической химии. М.: "Бином". 2005.
4. Эткинс П. Физическая химия. Т. 1-2. М.: МГУ, 2007.
5. Герасимов Я.И. и др. Курс физической химии, т. I., М: Химия. 1963.
6. Герасимов Я.И. и др. Курс физической химии, т. II., М: Химия. 1963.
7. Ерёмин Е.Н. Основы химической кинетики. М.: Высш. шк., 1976. - 374 с.
8. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия. М.: Высш. шк., 1987. - 296 с.
9. Киселёва Е.В. и др. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 1991.

10. Методическое пособие к семинарам по физической химии (термодинамика). Казань. 1999.
11. Методическое пособие к семинарам по физической химии (кинетика химических реакций). Казань. 2000.
12. Буданов В.В., Ломова Т.Н. Химическая кинетика: учебное пособие. [Электронный ресурс]. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 288 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4219612.

7.3. Интернет-ресурсы

Электронные научные библиотеки и каталоги открытого доступа:

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека, система РИНЦ.
2. <http://ellib.gpntb.ru> - Электронная библиотека ГПНТБ России.
3. <http://www.scintific.narod.ru/index.htm> - Каталог научных ресурсов (ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок).
4. GoogleScholar - Поисковая система по научной литературе (включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций).
5. <http://neicon.ru> - Национальный электронно-информационный консорциум НЭИКОН.
6. <http://abc-chemistry.org/ru/> (каталог бесплатных полнотекстовых журналов).
7. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система издательства "Лань".
8. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система "Znanium.com"

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины


Осуществление научно-исследовательской работы производится в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии, имеющих необходимое научное оборудование (УФ-спектрофотометры, ИК-фурье спектральный комплекс, атомно-силовой микроскоп, рентгеновский порошковый дифрактометр, газовые хроматографы, прибор синхронного термического анализа, дифференциальный сканирующий калориметр теплового потока, жидкостный хроматограф, титрационный калориметр, полный перечень оборудования представлен в справке о материально-техническом обеспечении ОПОП), а также компьютерную технику, в том числе, со специализированным программным обеспечением, проекторную технику и выход в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 №869).

Автор:
зав. кафедрой физической химии
д.х.н., профессор

 Б.Н. Соломонов

Рецензент:
д.х.н., профессор

 Я.А. Верещагина

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Химического института им. А.М Бутлерова КФУ от 29 августа 2014 года, протокол № 10.