



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН



И.о. директора д.х.н.

А.В. Иванов

2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Научно-исследовательская работа

основная образовательная программа подготовки аспиранта  
по направлению 04.06.01 Химические науки

Уровень высшего образования  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Профили:

- 02.00.03 Органическая химия
- 02.00.04 Физическая химия
- 02.00.06 Высокмолекулярные соединения
- 02.00.08 Химия элементоорганических соединений

Квалификация: Исследователь.

Преподаватель-исследователь

Иркутск 2016

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 04.06.01 Химические науки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании Ученого совета ИрИХ СО РАН протокол № 4 от 24 мая 2016 г.

Зав. аспирантурой к.х.н.



Т.Н. Комарова

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита научно-квалификационной (диссертационной) работы.

**Задачи** дисциплины:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Научно-исследовательская работа» наряду с образовательной составляющей и основным видом деятельности аспиранта входит в состав ОПП, как вариативная часть общенаучного цикла ООП.

Знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами при выполнении «Научно-исследовательской работы», используются ими при написании научно-квалификационной (диссертационной) работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Научно-исследовательская работа (НИР)** направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки:

**Универсальные компетенции**

- 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 компетенции***

- 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 компетенции:***

- углубленное знание теоретических и методологических основ органической химии, умение проводить анализ и отбор задач и проблем, самостоятельно ставить цель исследования наиболее актуальных проблем органической химии (ПК-1);
- способность ставить и решать инновационные задачи в области органической химии, связанные с получением органических веществ, их практическим применением, определением строения и реакционной способности с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний (ПК-2);
- владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3);
- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны будут:

#### **Знать:**

- Методы инструментального анализа, физико-химические методы анализа.
- формы представления математических моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе;
- методы системного анализа фундаментальных свойств различных физических процессов;
- современные принципы управления сложными системами;
- современные методы синтеза управления в аналитических приборах;
- методы контроля качества сырья и готовой продукции пищевой, фармацевтической, химической промышленности;

#### **Уметь:**

- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые программные средства;
- формулировать цели, задачи научных исследований, выбирать методы и средства решения задач;
- применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей приборов;
- организовывать и проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование химических процессов в физической и аналитической химии;
- анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию методов анализа, готовить научные публикации и заявки на изобретения;
- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

**Владеть:**

- Навыками работы с приборами аналитического контроля;
- навыками формирования математических моделей приборов и систем;
- навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента;
- навыками подготовки и представления доклада или развернутого выступления по тематике, связанной с направлением научного исследования;
- навыками работы с мировыми информационными ресурсами (поисковыми сайтами, сайтами зарубежных вузов и профессиональных сообществ, электронными энциклопедиями).
- навыками анализа динамических свойств математических моделей систем;
- опытом разработки новых методик анализа веществ и материалов;
- навыками работы в научном коллективе;
- опытом применения современных методов в анализе веществ и материалов.

**4. Структура и содержание учебной дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 192 зачетные единицы (6912 часов).

**4.1. Структура дисциплины**

№	Наименование дисциплины	Объем учебной работы, ч						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудиторн.	Из аудиторных					Самост. работа
				Лекц	Лаб	Практ	КСР		
1	Научно-исследовательская работа	6912	-	-	-	-	-	Зачет, защита НКР	

Название дисциплины	семестр	часов	кредитов
<b>Научно-исследовательская работа</b>	1	1512	42
	2	1728	48
	3	1944	54
	4	1728	48
<b>Форма отчетности – защита НКР</b>		6912	192

**4.2. Содержание дисциплины****4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения	Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы НИР и определению структуры работы.	Утверждение темы научно-квалификационной (диссертационной) работы. НИР.
2	Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИР. Выполнение экспериментальной части НИР.	Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обес-	Оформление первичной документации

		печением клинической базы. Аспирант выполняет экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение клинических, лабораторных и пр. исследований.	
3	Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИР. Подготовка текста и демонстрационного материала.	Аспирант осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований.	Написание научно-квалификационной (диссертационной) работы. НИР.

## 5. Образовательные технологии

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов в процессе НИР должна учитывать установки на самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Технологии обучения должны формировать системное видение профессиональной деятельности, обеспечивать будущему специалисту самостоятельную ориентировку в новых явлениях избранной им сферы деятельности, создавая условия для творчества.

Проектирование профессионально-ориентированных технологий обучения должно осуществляться через взаимодействие теории и практики, сочетание индивидуальной и коллективной работы, учебы с игрой, наставничества и самообразования. К принципам их построения относятся:

- принцип интеграции обучения с наукой и производством;
- принцип профессионально-творческой направленности обучения;
- принцип ориентации обучения на личность;
- принцип ориентации обучения на развитие опыта;
- самообразования будущего специалиста.

Профессионально-ориентированные технологии обучения осуществляются на концептуальном, диагностическом, целевом, информационно-содержательном, оперативно-методическом, рефлексивно-аналитическом, коррекционно-результативном уровнях.

Одним из условий высококачественной профессиональной подготовки будущих специалистов в системе высшего образования является вовлечение в активную познавательную деятельность каждого аспиранта, применения ими на практике полученных знаний и четкого осознания, где, каким образом и для каких целей эти знания могут быть применены.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.

Виды самостоятельной работы:

в домашних условиях, в читальном зале библиотеки, на компьютерах с доступом к базам данных и ресурсам Интернет, в лабораториях с доступом к лабораторному оборудованию и приборам.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебное и научное программное обеспечение, ресурсы Интернет.

### **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Цель контроля - получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

#### **Рекомендуемые критерии оценки научно-исследовательской работы аспирантов Очная форма обучения (срок обучения – 4 года)**

<b>Период обучения</b>	<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>Участие в научно-практических конференциях</b>	<b>Публикации</b>
Аттестация по итогам 1 семестра	<p>Утверждение темы научно-исследовательской работы на Ученом совете института.</p> <p>Утверждение индивидуального учебного плана.</p> <p>Определение актуальности, научности и прикладного значения темы научно-исследовательской работы. Научная новизна постановки вопроса и отличительные особенности научно-исследовательской работы по сравнению с аналогичными работами, выполненными другими авторами.</p>	Участие научной конференции	
Аттестация по итогам 2 семестра	<p>Четкая формулировка цели и задачи исследования. Поставленные в научно-исследовательской работе задачи должны быть конкретными, реально выполнимыми, исходить из современного состояния вопроса и предложений дальнейшего по совершенствованию дальнейших положений.</p> <p>Определение объекта и предмета исследования, выбор основных методик. Указывается, на какой базе предполагается проводить исследование по теме в целом и по отдельным ее разделам.</p> <p>Обзор литературы (не менее 100 наименований).</p> <p>Составление программы теоретических и экспериментальных исследований.</p>	Участие в научных конференциях	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 3 семестра	<p>Методика исследования. Перечисляются приемы и методы, позволяющие выявить многообразие факторов, влияющих на исследуемые явления. Расшифровывается порядок получения необходимых материалов – сбор цифровых статистических данных, изучение документации, наблюдение, опрос, эксперимент и т.д. Указывается методика проведения эксперимента – схема планируемых опытов, ожидаемые результаты.</p> <p>Основные положения, выносимые на защиту.</p> <p>Теоретические исследования в объеме 50%.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикации по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 4 семестра	Отчет по теоретической части. План работы над экспериментальной частью.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 3 публикаций по теме научно-исследовательской работы

Аттестация по итогам 5 семестра	Отчет по лабораторным, экспериментальным исследованиям. Работа по лабораторным и экспериментальным исследованиям в объеме 50%.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях
Аттестация по итогам 6 семестра	Отчет по структуре научно-исследовательской работы. Указание глав и параграфов, раскрытие их содержания. Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 75%.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях и не менее 4 публикаций по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 7 семестра	Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 90% (в черновом варианте). Рукопись научно-исследовательской работы должна быть представлена научному руководителю.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях
Аттестация по итогам 8 семестра, экспертного диссертационного исследования	Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 100% (в черновом варианте). Рукопись научно-исследовательской работы должна быть представлена на обсуждение на ответственную лабораторию. По результатам обсуждения готовится заключение организации в виде выписки из протокола заседания лаборатории.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикаций по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях.

### Заочная форма обучения (срок обучения – 4 года)

Период обучения	Научно-исследовательская работа	Участие в научно-практических конференциях	Публикации
Аттестация по итогам 1 семестра	Утверждение темы научно-исследовательской работы на Ученом совете института. Утверждение индивидуального учебного плана. Определение актуальности, научности и прикладного значения темы научно-исследовательской работы. Научная новизна постановки вопроса и отличительные особенности научно-исследовательской работы по сравнению с аналогичными работами, выполненными другими авторами.	Участие в научной конференции	
Аттестация по итогам 2 семестра	Четкая формулировка цели и задачи исследования. Поставленные в научно-исследовательской работе задачи должны быть конкретными, реально выполнимыми, исходить из современного состояния вопроса и предложений дальнейшего по совершенствованию дальнейших положений. Определение объекта и предмета исследования, выбор основных методик. Указывается, на какой базе предполагается проводить исследование по теме в целом и по отдельным ее разделам. Обзор литературы (не менее 100 наименований). Составление программы теоретических и экспериментальных исследований.	Участие в научных конференциях.	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы

Аттестация по итогам 3 семестра	<p>Методика исследования. Перечисляются приемы и методы, позволяющие выявить многообразие факторов, влияющих на исследуемые явления. Расшифровывается порядок получения необходимых материалов – сбор цифровых статистических данных, изучение документации, наблюдение, опрос, эксперимент и т.д. Указывается методика проведения эксперимента – схема планируемых опытов, ожидаемые результаты.</p> <p>Основные положения, выносимые на защиту.</p> <p>Теоретические исследования в объеме 50%.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 4 семестра	<p>Отчет по теоретической части. План работы над экспериментальной частью.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикаций по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 5 семестра	<p>Отчет по лабораторным, экспериментальным исследованиям. Работа по лабораторным и экспериментальным исследованиям в объеме 50%.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 3 публикаций по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 6 семестра	<p>Отчет по структуре научно-исследовательской работы. Указание глав и параграфов, раскрытие их содержания.</p> <p>Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 75%.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях.
Аттестация по итогам 7 семестра	<p>Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 90% (в черновом варианте).</p> <p>Рукопись научно-исследовательской работы должна быть представлена научному руководителю.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях.
Аттестация по итогам 8 семестра, экспертного исследования	<p>Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 100% (в черновом варианте).</p> <p>Рукопись научно-исследовательской работы должна быть представлена на обсуждение на ответственную лабораторию. По результатам обсуждения готовится заключение организации в виде выписки из протокола заседания лаборатории.</p>	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикаций по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях.

## Заочная форма обучения (срок обучения – 5 лет)

Период обучения	Научно-исследовательская работа	Участие в научно-практических конференциях	Публикации
Аттестация по итогам 1 семестра	<p>Утверждение темы научно-исследовательской работы на Ученом совете института.</p> <p>Утверждение индивидуального учебного плана.</p> <p>Определение актуальности, научности и прикладного значения темы научно-исследовательской работы. Научная новизна постановки вопроса и отличительные особенности научно-исследовательской работы по сравнению с аналогичными работами, выполненными другими авторами.</p>	Участие в научной конференции	
Аттестация по итогам 2 семестра	Четкая формулировка цели и задачи исследования. Поставленные в научно-исследовательской работе задачи должны быть конкретными, реально выполнимыми, исходить из современного состояния вопроса и предложений дальнейшего по совершенствованию дальнейших положений.	Участие в научных конференциях	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 3 семестра	Определение объекта и предмета исследования, выбор основных методик. Указывается, на какой базе предполагается проводить исследование по теме в целом и по отдельным ее разделам.	Участие в научных конференциях	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 4 семестра	Обзор литературы (не менее 100 наименований). Составление программы теоретических и экспериментальных исследований.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикации по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 5 семестра	Отчет по теоретической части. Основные положения, выносимые на защиту.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикаций по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 6 семестра	Методика исследования. Перечисляются приемы и методы, позволяющие выявить многообразие факторов, влияющих на исследуемые явления. Расшифровывается порядок получения необходимых материалов – сбор цифровых статистических данных, изучение документации, наблюдение, опрос, эксперимент и т.д. Указывается методика проведения эксперимента – схема планируемых опытов, ожидаемые результаты.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 3 публикаций по теме научно-исследовательской работы

Аттестация по итогам 7 семестра	Отчет по экспериментальной части исследования. Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 60%.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 3 публикаций по теме научно-исследовательской работы
Аттестация по итогам 8 семестра	Отчет по структуре научно-исследовательской работы. Указание глав и параграфов, раскрытие их содержания. Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 75%.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях
Аттестация по итогам 9 семестра	Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 90% (в черновом варианте). Рукопись научно-исследовательской работы должна быть представлена научному руководителю.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях
Аттестация по итогам 10 семестра, экспертного диссертационного исследования	Теоретические, лабораторные, экспериментальные исследования в объеме 100% (в черновом варианте). Рукопись научно-исследовательской работы должна быть представлена на обсуждение на ответственную лабораторию. По результатам обсуждения готовится заключение организации в виде выписки из протокола заседания лаборатории.	Участие в научных конференциях для апробации научных исследований	Не менее 2 публикаций по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях

Первым этапом текущей аттестации НИР является подготовка аннотации диссертационного исследования, ее представление на Ученом Совете института, и утверждение Ученым Советом темы и индивидуального плана научно-квалификационной работы (диссертации). В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается ежегодный отчет аспиранта. Форма, примерное содержание и структура отчета определяется отделом аспирантуры.

Результативность научно-исследовательской работы ежегодно оценивается количеством печатных работ, опубликованных в научно-исследовательских изданиях, в том числе, рекомендуемых ВАК.

По итогам проведенных исследований аспирантом подготавливаются акты внедрения полученных результатов (в виде методических рекомендаций, выступлений на конференциях, патентов).

По окончании НИР аспирант должен подготовить и на заседании научного семинара провести апробацию диссертационной работы в форме мультимедийной презентации.

Итогом выполненной НИР является защита научно-квалификационной работы (диссертации).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. О порядке присуждения ученых степеней: Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
2. ГОСТ 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=179727>
3. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень / Пособие для соискателей [Текст] / Б.А. Райзберг. - Москва, ИНФРА. – 240 с.
4. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Текст] / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Вербя [и др.] - М.: Финансы и статистика, 2012. - 296 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221203>
5. Справочно-правовая система "Консультант Плюс"
6. Справочно-правовая система "ГАРАНТ"
7. Сайт ВАК Минобрнауки РФ <http://vak.ed.gov.ru/>

## 9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Для освоения программы обучения и для выполнения научно-исследовательских работ по теме научно-квалификационной (диссертационной) работы каждому аспиранту предоставлено индивидуальное рабочее место, оборудованное приточно-вытяжной вентиляцией, водопроводом, водоотведением, воздуховодом. Аспиранты имеют возможность использовать материально-технические средства лабораторий, в которых выполняют квалификационные и диссертационные работы (оргтехника, реактивы, расходные материалы, лабораторная посуда, измерительное оборудование).

Основу материально-технической базы института составляют два цифровых мультинуклеарных Фурье-спектрометра ЯМР (DPX 400 и AVANCE 400), рентгеновский дифрактометр Bruker D8 ADVANCE, рентгеновский дифрактометр D2 PHASER, инфракрасный Фурье-спектрометр Vertex 70 с Раман приставкой, инфракрасный Фурье-спектрометр Excalibar HE 3100 Varian, микроанализатор Flash EA 1112 CHN-O/MAS 200, микроанализатор Termo Flash EA 2000 CHNS, ЭПР-спектрометр ELEXSYS E580, установка наносекундного импульсного фотолиза, хроматомасс-спектрометр QP-5050A, хроматомасс-спектрометр Agilent 5975 с химической ионизацией, тандемный TOF/TOF масс-спектрометр Ultra Flex, электронный микроскоп TM 3000 Hitachi, спектрофлуориметр FLPS920 Edinburg Instruments, УФ/ВИД-спектрометр LAMBDA 35 и диэлькометр.

Для проведения квантово-химических расчетов имеется вычислительный кластер 39Гц/112Гб/14Тб и необходимое программное обеспечение (GAUSSIAN, GAMESS, DALTON и DIRAC).

Автор-составитель рабочей программы дисциплины: к.х.н. Комарова Т.Н.