

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аннотированная программа научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа в семестре

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Магистерская программа

**Химические и физические методы исследований в экологической и
криминалистической экспертизе**

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Томск – 2016

1. Код и наименование дисциплины: Б.2.Н.1. Научно-исследовательская работа в семестре

2. Целью научно-исследовательской работы (НИР) является интеграция образовательного процесса с развитием профессиональной сферы деятельности для обеспечения формирования у магистрантов научно-исследовательских компетенций и необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков научно-исследовательской деятельности

3. Способы проведения НИР: стационарная, проводится параллельно с аудиторными занятиями.

4. Формы проведения НИР осуществляется в форме исследовательского проекта, выполняемого магистрантами в рамках утвержденной темы научного исследования. Тема исследовательского проекта может быть определена и как самостоятельная часть научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках научного направления выпускающей кафедры.

5. Места и сроки проведения НИР проводится на кафедре, отвечающей за подготовку магистрантов по выбранной ими специализации, в научно-исследовательских лабораториях, связанных с темой магистерской диссертации.

Сроки выполнения НИР четко не устанавливаются. Они проводятся параллельно с аудиторными занятиями. Научно-исследовательская работа проводится в 1-м, 2-м и 3-м семестрах.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении учебной практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты при выполнении НИР
ОПК-1, II уровень Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	З (ОПК-1) – II Знать специфику научного знания, современные проблемы химии, приемы самообразования. У (ОПК-1) – II Уметь приобретать систематические знания в выбранной области химии, анализировать возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливать и делать обоснованные выводы из научной и учебной литературы. В (ОПК-1) – II Владеть навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности.
ПК-1, II уровень Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	З (ПК-1) – II Знать методологию научных исследований в выбранной области химии. У (ПК-1) – II Уметь выделять и систематизировать основные цели исследований, применять экспериментальные и расчетно-теоретические

	методы в выбранной области химии В (ПК-1) – II Владеть методами разработки стратегий исследований в выбранной области химии, навыками исследований с помощью современного физико-химического оборудования и информационных технологий
ПК-2, II уровень Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	В (ПК-2) – II Владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
ПК-3, II уровень Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	У (ПК-3) – II Уметь использовать современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии
ПК-4, II уровень Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	У (ПК-4) – II Уметь представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада В (ПК-4) – II Владеть навыками планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных и формулировки выводов

7. Объем НИР составляет 16 зачетных единиц.

8. Продолжительность НИР 6 зачетных единиц (216 часов) в 1-м семестре, 6 зачетных единиц (216 часов) во 2-м семестре, 4 зачетных единицы (144 часа) в 3-м семестре.

9. Содержание НИР

Содержание НИР определяется руководителем основной образовательной программы отражается в индивидуальном задании магистрантов. При этом предполагается преемственность в выполнении заданий в каждом семестре с непрерывным переходом от научно-исследовательской работы к преддипломной практике с последующим выходом на защиту магистерской диссертации.

9.1. Распределение по видам деятельности

№ п/п	Разделы НИР	Виды НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)*			Формы текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в магистерской диссертации	70	50	20	Обсуждение с научным руководителем
2	Работа с источниками научно-технической информации по тематике НИР	160	20	140	Обсуждение с научным руководителем

3	Проведение самостоятельного научного исследования, обработка полученных результатов, формулировка выводов	346	120	226	Обсуждение с научным руководителем и/или на семинарах научной группы. Доклад на научном кафедральном заседании и/или выступление на научной конференции, подготовка и публикация тезисов докладов и научных статей.
	Всего:	576	190	386	

Примечание.

**Соотношение трудоемкости в часах по разделам может изменяться научным руководителем в зависимости от целей и задач НИР*

9.2. Содержание НИР

Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в магистерской диссертации

Определение объекта, метода и формулировка темы научного исследования. Составление плана научно-исследовательской работы магистранта

Работа с источниками научно-технической информации по тематике НИР

Методы поиска научно-технической информации: использование библиотечных каталогов, электронных баз данных. Изучение степени научной разработанности проблемы и её актуальности.

Обзор и анализ литературных источников по теме магистерской диссертации: составление аналитического литературного обзора по теме магистерской диссертации, основанного на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных в области проводимого исследования.

Проведение самостоятельного научного исследования

Практическая часть исследований. Знакомство и освоение навыков работы на необходимом физико-химическом оборудовании. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях. Обработка результатов исследований и их анализ. Выступление на научных конференциях, конкурсах научно-исследовательских работ, подготовка и публикация тезисов докладов и научных статей.

10. Формы отчетности по НИР

Оценка результатов работы организуется как контроль со стороны руководителя основной образовательной программы, заведующего выпускающей кафедры и научного руководителя магистранта.

Текущий контроль осуществляется научным руководителем в виде проверки отчетов по этапам НИР и устного собеседования с магистрантом, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и/или бумажных носителях.

Промежуточная аттестация производится на заседании кафедры в конце семестра. Магистрант представляет доклад, содержащий основные результаты научных исследований, на основании которого выставляется зачет с оценкой. При выставлении оценки приоритетной является оценка научного руководителя.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

11.1. Печатные издания: основная и дополнительная литература по теме научного исследования.

11.2. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные научным руководителем.

11.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ
2. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3. <http://www.diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций РГБ
4. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
5. <http://www.ebscohost.com/academic/inspec> – База данных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing
6. <http://onlinelibrary.wiley.com/> – Журналы издательства Wiley
7. <http://www.sciencemag.org/> – SCIENCE (AAAS)
8. <http://www.springer.com/chemistry/analytical+chemistry> – Журнал по аналитической химии «Analytical chemistry» (USA)
9. <http://www.journals.elsevier.com/talanta> – Журнал по аналитической химии «Talanta»
10. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00399140> – Журналы по аналитической химии
11. <http://www.intuit.ru/department/calculate/cqcomp/> – Интернет-Университет Информационных Технологий

12. Материально-техническое обеспечение НИР

Томский государственный университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом магистранта.

Для проведения учебных занятий и научно-исследовательской работы магистранты, обучающиеся по направлению 04.04.01 «Химия» могут использовать материальную базу химического факультета, проблемной научно-исследовательской лаборатории «Химии редкоземельных элементов», научно-исследовательской лаборатории мониторинга окружающей среды, химико-аналитического центров коллективного пользования, ЦКП лаборатории каталитических исследований и других научно-образовательных центров и центров коллективного пользования ТГУ, Сибирского физико-технического института ТГУ, института химии нефти СО РАН, компьютерный класс, оснащенный мультимедийным комплексом, включающим интерактивную доску, компьютер и проектор.

При выполнении НИР может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

- комплекс атомно-эмиссионного спектрального анализа совмещенный с многоканальным анализатором эмиссионных спектров. В составе комплекса спектрометр многоканальный «Гранд» и универсальный спектроаналитический генератор с электронным управлением «Везувий-3»;
- дифракционный атомно-эмиссионный спектрометр ДФС-452, совмещенный с МАЭС;
- рентгенофлуоресцентный спектрометр Shimadzu XRF 1800, Q215445001SA;
- спектрофотометр «Evolution 600»;
- атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR S2 Thermo Electron Corporation;
- ионный хроматограф ISC 5000 (Dionex);
- анализатор общего углерода TOC, ShimadzuCorp;

- ИК Фурье спектрометр Nicolet 6700;
- дифрактометр фирмы Shimadzu XRD6000 (Япония, "Shimadzu");
- весы лабораторные высокого (II) класса точности по ГОСТ 24104;
- вольтамперметрические анализаторы СТА-1, ТА-2, ТА-4, ТА4М;
- масс-спектрометр квадрупольный QMS 403 CF Aeolos;
- анализатор хемосорбции ChemiSorb 2750;
- анализатор площади поверхности и пористости TriStar 3020 с программным управлением;
- автоматическая система для анализа катализаторов с возможностью проведения анализов при повышенном давлении AutoChem 2950 HP;
- анализатор газов UGA-300;
- каталитическая установка с многоканальным реактором;
- лабораторный каталитический комплекс;
- жидкостной хроматограф Agilent LC1200;
- хроматограф "Хроматэк-Кристалл 5000";
- хроматограф "Хроматэк-Кристалл 5000";
- газовый хроматограф (комплекс аппаратно-программный на базе хроматографа "Хроматэк-Кристалл 5000");
- комплект оборудования для микроскопических исследований процессов;
- кристаллизации нефтяных систем (криостат, микроскоп, компьютер к микроскопу);
- роторный испаритель RF-52AA;
- рН метр милливольтметр рН-150;
- ЯМР Фурье-спектрометр AVANCE AV 300 (300мГц) фирмы Bruker (Германия);
- ИК-Фурье спектрометр Nicolet 5700 с Raman модулем (корпорация ThermoElectron, США);
- UV/VIS –спектрофотометр UVIKON 943 (KONTRON INSTRUMENTS, Италия);
- рентгенофлуоресцентный сканирующий спектрометр VRA-30;
- дифференциальный микрокалориметр МКДП-2;
- комплект оборудования для перегонки под вакуумом;
- спектрофотометр «Evolution 600»;
- весы лабораторные высокого (II) класса точности по ГОСТ 24104;
- спектрофотометра ПЭ-5400УФ с программой количественного анализа QA5400;
- прибора синхронного термического анализа SNA 449 C/4/G Jupiter;
- прибора синхронного ТГ-ДТА/ДСК анализа STA 409 PC Luxx (Netzsch), совмещенного с ИК-Фурье спектрометром Tensor 27 (Bruker) и масс-спектрометром QMS 403 CF;
- рентгеновского дифрактометра Rigaku Miniflex 600;
- атомно-силового микроскопа Solver HV с вакуумной камерой;
- просвечивающего электронного микроскопа Philips CM-30;
- сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM3 000;
- анализатора хемосорбции ChemiSorb 2750; оптико-телевизионного диагностического прибора;
- лазерных эллипсометров ЛЭФ-3М и «SE400advanced»;
- измерителя Е7-8, прибора BR2822 RLC-метр, прибора UT71B;
- цифрового мультиметра, True RMS UNIT;
- система для аналитической ЖХ/МС с широким выбором сред разделений и способов детектирования (УФ-, МС-, RI)- Finnigan Surveyor с МС-детектором LCQ Advantage MAX;

- система капиллярного электрофореза Prince 460;
- система препаративного разделения и очистки биоматериалов- АКТА Explorer100Air;
- система аналитической ВЭЖХ для биоматериалов LKB-Pharmacia FPLC System;
- система газовой хроматографии высокого разрешения с масс-спектральным детектором- Agilent 7890/5975C GC/MS system
- ИК спектрометр Agilent FTIR Carey 660.

13. Автор программы: Слижов Юрий Геннадьевич, канд. хим. наук, декан ХФ ТГУ, руководитель МООП «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов».