


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Физической и неорганической
химии


подпись _____ Л.Т. Денисова
инициалы, фамилия
«21» марта 2019 г. _____

ИЦМиМ
институт, реализующий ОП ВО

Программа учебной практики

ознакомительная

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки

04.04.01.07 Физическая химия

код и наименование профиля / специализации

Квалификация (степень) выпускника

магистр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практика

1.1 Вид практики – учебная.

1.2 Тип практики – ознакомительная практика.

1.3 Способы проведения – стационарная.

1.4 Формы проведения – дискретно по периодам проведения практик.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В результате освоения данной практики обучающийся должен обладать следующими

общефессиональными компетенциями:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

профессиональными компетенциями, соответствующими научно-исследовательской деятельности:

ПК-1н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

ПК-2н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и / или смежных наук

ПК-3н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

ПК-4н Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами

ПК-5н Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

технологической деятельности

ПК-1т. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР

ПК-2т. Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, технологический.

Ознакомительная практика базируется на знаниях, умениях и навыках по дисциплинам бакалавриата и дисциплинам 1 года обучения магистратуры: «Избранные главы физической химии», «Современные химические технологии», «Современные методы и средства определения состава вещества», «Реакции твердых тел», «Теория растворов».

Магистранты до прохождения практики должны

знать:

- теоретические основы традиционных и новых разделов общей химии и способы их использования при решении конкретных профессиональных задач;

- нормы и правила техники безопасности в лабораторных условиях;

- принципиальное устройство современных приборов, применяемых в различных методах синтеза и исследованиях свойств функциональных материалов;

уметь:

- выполнять стандартные действия (физико-химические и технологические расчеты) с учетом основных понятий и общих закономерностей физической химии;

уметь использовать стандартное ПО на практике при обработке экспериментальных результатов;

уметь реализовывать нормы и правила техники безопасности в лабораторных условиях.

владеть:

- работой с учебной литературой по основным темам при подготовке к лабораторным работам и осуществлении самостоятельной работы;

- приемами использования сети Интернет для поиска учебной и научной информации;

- основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности;

- методикой проведения физико-химических расчетов применительно к системам и процессам химической технологии.

Прохождение практики дает магистрантам возможность получить более широкое представление о технологиях получения, методах изучения и контроля состава и физико-химических свойств материалов полифункционального назначения.

Ознакомительная практика необходима для изучения следующих дисциплин:

кинетика гетерогенных процессов;

спец практикум по физической химии;

микроскопические методы анализа;

для выполнения научно-исследовательской работы и преддипломной практики.

4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2 недели/108 акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
		Сам.раб	
1	Подготовительный этап: организационное собрание инструктаж по ОТ и ТБ	2	Заполнение журнала по ТБ
2	Обзорная лекция. Основные приемы работы в лабораториях предприятий; ИЦМиМ СФУ.	8	Выдача задания
3	Экспериментальный этап: Классические методы исследования материалов. Освоение оборудования и методик в соответствии с заданием руководителя практики	80	Дневник по практике, отчет
4	Обработка и анализ полученной информации: Работа с литературой Оформление дневника практики	16	
5	Защита практики	2	

5 Формы отчетности по практике

Перед началом практики магистрант получает задание и дневник по практике. Практикант заполняет дневник под руководством ответственного за практику и ведет его в течение всей практики. По ее окончании руководитель практики расписывается в дневнике за выполненные работы и

заполняет характеристику и оценку магистранта. Подпись руководителя практики от предприятия (в случае прохождения практики на предприятии) на характеристике заверяется печатью.

По окончании практики магистрант обязан представить в печатном виде отчет, заверенный руководителем практики, который должен содержать ряд обязательных разделов:

1. Литературный обзор, оформленный по правилам и содержащий список изученных и использованных литературных источников.
2. Перечень и краткая характеристика собранных экспериментальных образцов, синтезированных веществ, изготовленных в ходе выполнения учебной практики и т.д.
3. Краткая характеристика приборов, которые были использованы.
4. Список литературы.
5. Заключение.

При написании отчета обучающийся обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материалы или отдельные результаты.

Отчёт должен быть представлен в сброшюрованном виде ответственному за проведение практики преподавателю.

При прохождении практики обучающийся должен систематически вести записи по работе, содержащие результаты наблюдений.

По мере накопления материала обучающийся обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

В соответствии с положением о практике обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры (<http://about.sfu-kras.ru/docs/9860/pdf/969764>):

- обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

- обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном действующим законодательством и локальными актами университета.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Практика завершается сдачей зачета комиссии в составе руководителей практики от университета и, по возможности, от предприятия.

Каждому обучающемуся задаются вопросы по всем разделам практики. При определении оценки учитываются следующие показатели:

- ответы на вопросы;
- характеристика работы обучающиеся руководителями практики от предприятия и от университета.

Оценки комиссии проставляются в ведомость и в зачетную книжку.

Примерные вопросы по отчету о выполнении практике:

1. Цель и задачи, решаемые конкретным студентом.
2. Устройство и технические параметры аппаратуры, с которой студент ознакомился во время практики.
3. Методика физико - химических исследований.
4. Методика обработки и интерпретации данных.
5. Основные результаты работ (в т.ч. результаты, полученные студентом самостоятельно).
6. Содержание научно-исследовательской работы, проводимой студентом во время практики.
7. Методология системного анализа (анализ сложных ситуаций, процессов, объектов и оптимальная стратегия достижения целей) на конкретном примере.
9. Экспертиза химико - технологического процесса (его сильные и слабые стороны).

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература

1.Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям/И. М. Кузнецова [и др.] ; ред. Х. Э. Харлампи. – 2014. – Режим доступа <http://lib3.sfu-kras.ru/PdfViewer/PdfViewer.ashx?viewid=731CCC88B0B9200C73DE2C29ECAA0328329D08FFF0688FB426DFACBD2833B998321CB83F31229795365D811DAD23B91C36DCC1DEF43B9810301E05FE39E2BDB8161D215F22F886BD361CCC08F8E92805379E64C931B83825631CA9A8B3E02190>

Дополнительная литература

1. Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст]: / А. Ю. Закгейм. - Изд.3-е. перераб. и доп. - Москва: Логос, 2009. - 302 с.

2. Сафонов М.С. Избранные главы химической технологии. Критерии термодинамического совершенства технологических систем/М.С. Сафронов.- М.: МГУ, 1998.-325с.
3. Доусон Г. Обезвреживание токсических отходов/ Г. Доусон, Б. Мерсер. - М.: Стройиздат, 1996.- 360с.
4. Бебих Г.Ф., Кубасова Л.В., Меньшиков В.В., Орехова Д.А. Основная документация при разработке и внедрении технологического процесса/Г.Ф. Бебих, Л.В. Кубасова, В.В. Меньшиков, Д.А. Орехова. – М.: МГУ, 1998. – 120с.
5. Меньшиков В.В. Методы оценки загрязнения окружающей среды/В.В. Меньшиков, Т.В. Савельева. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 134с.
6. Бобков А.С. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности/А.С. Бобков. - М.: Химия, 1997.-98с.
7. Швыряев А.А. Оценка техногенного риска для здоровья населения/А.А. Швыряев. – М.: МГУ, 2000. – 65с.
8. Мартынюк В.Ф. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях/В.Ф. Мартынюк, Б.Е. Прусенко. – М.: Нефть и газ, 2003.- 655с.
9. Меньшиков В.В. Опасные химические объекты и техногенный риск/В.В. Меньшиков, А.А. Швыряев. - М.: Изд-во МГУ, 2003. – 197с.

Интернет ресурсы:

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. NaturePublishingGroup – годовая подписка на научные электронные журналы издательства NaturePublishingGroup: NatureMaterials, NatureNanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com>.
3. EBSCOJournals (компания EBSCOPublishing) – электронные журналы. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
4. CambridgeUniversityPress - доступ к текущим выпускам журналов издательств CambridgeUniversityPress (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. RoyalSocietyofChemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.
6. Elsevier - доступк Freedom Collection издательства Elsevier. Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

8. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений-Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>.

9. База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО. -Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/>.

10. Gordon M.S. Информационный сайт разработчиков программного комплекса "GAMESS" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.msg.ameslab.gov/games/>

11. База данных кристаллических структур. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.crystallography.net/result.php>

12. Образовательный ресурс кафедры квантовой химии, РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://quant.distant.ru/study.htm>

13. База данных базисных наборов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://bse.pnl.gov/bse/portal>

14. База данных структуры и свойств химических соединений. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.webelements.com>

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Сопровождение учебного процесса требует применения программного обеспечения, позволяющего создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: MSOffice (MSWord, MSExcel, MSPowerPoint).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Практика может проходить в химических лабораториях, цехах предприятий химического профиля, образовательных и научных организаций. Лаборатории, измерительное оборудование, транспортные средства, бытовые помещения, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Практика может проводиться в лабораториях предприятий химического профиля, в частности на ОАО «Русал – Красноярск» Красноярский алюминиевый завод, АО «Золотодобывающая компания «Полюс», ОАО «Красноярский завод цветных металлов», АО "Германий" на полузаводских

и макетных установках, в лабораториях научно исследовательских институтов ФИЦ КНЦ СО РАН и Сибирского федерального университета.

Проведение практики осуществляется организациями на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП.

При прохождении практики в лабораториях СФУ может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

кафедры физической и неорганической химии

- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 C Jupiter (Netzsch, Германия), совмещенный с квадрупольным масс-спектрометром QMS 403 C Aeolos (Netzsch, Германия) для анализа газообразных продуктов разложения (ТГ/ДСК/МС).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 C Jupiter (Netzsch, Германия).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДСК STA 409 PC Jupiter (Netzsch, Германия).
- Аналитические весы Mettler Toledo XP 205 DR (Швейцария) .
- Прецизионные весы Mettler Toledo XP 603 S (Швейцария).
- Прецизионные весы Mettler Toledo XP 4002 (Швейцария).
- Спектрофотометр Specol 1300 (Analytik Jena AG, Германия).
- Печь муфельная SNOL 4/1300 (Литва).
- Спектрофотометр Evolution 300УФ/Вид. (Thermo Scientific Spectronic, США)
- Комплекс расчетно-графический для квантово-химических вычислений.

кафедры аналитической и органической химии:

- жидкостный хроматограф Agilent 1200 с масс-селективным детектором на основе трех квадрупольных 6410;
- ионным хроматограф LC-20;
- атомно-абсорбционными спектрометрами (Analyst 600, Analyst 800, Solaar M6).

Для самостоятельной работы магистрантами используются помещения СФУ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Разработчики

доцент кафедры физической и
неорганической химии



Л.А. Иртыго

доцент кафедры физической и
неорганической химии




Л.Т. Денисова

Программа принята на заседании кафедры физической и неорганической химии ИЦМиМ СФУ « 21 » марта 2019 года, протокол № 8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Физической и неорганической
химии


_____ Л.Т. Денисова _____
подпись инициалы, фамилия
«21» марта 2019г.
ИЦМиМ
институт, реализующий ОП ВО

Программа производственной практики

Педагогическая практика

тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки

04.04.01.07 Физическая химия

код и наименование профиля / специализации

Квалификация (степень) выпускника

магистр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики: производственная – педагогическая практика.

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная

1.4 Формы проведения – дискретная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1п. Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ ВО, СПО и ДО
	ПК-2п. Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО
	ПК-3п. Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся

2 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности выпускников: педагогический

Педагогической практике предшествует изучение следующих дисциплин: «Методика преподавания химии», «Педагогика высшей школы» (или «Психология высшей школы»).

Обучающиеся до прохождения практики должны

знать:

- основные категории и понятия педагогической науки;
- объективные связи обучения, воспитания и развития личности в образовательных процессах и социуме;
- формы, средства и методы педагогической деятельности.

уметь:

- применять современные образовательные технологии, способы организации учебно-познавательной деятельности;
- раскрывать содержание основных понятий учебной дисциплины;
- правильно использовать приемы профессионально-педагогического общения.
- работать с учебной литературой по основным темам при подготовке к занятиям и осуществлении самостоятельной работы;

владеть:

- формами и методами контроля качества образования;
- системой знаний о сфере образования, сущности, образовательных процессов;
- понятийно-категориальным аппаратом педагогической науки, инструментарием педагогического анализа и проектирования;
- приемами использования сети Интернет для поиска учебной и научной информации.

Прохождение данной практики необходимо для:

1. Овладения методикой планирования учебных занятий разных форм (лекции, семинары, практикумы, лабораторные работы) по преподаваемым дисциплинам. Ознакомления с современными дидактическими приемами.
2. Приобретения практических навыков проведения учебных занятий и контрольных мероприятий, соруководства выполнением курсовых и выпускных квалификационных работ обучающихся.
3. Приобретения опыта самостоятельной подготовки учебных и методических материалов.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 108 акад. часов, проводится в течение 2 семестра

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		Сам. раб.	Лекц.	
1	Подготовительный этап: Составление плана прохождения практики		2	
2	Изучение нормативной базы: Государственный образовательный стандарт	8		Отчет о работе с документами

	профессионального образования. Учебные планы подготовки специалистов, бакалавров.			
3	Документация учебного процесса на кафедре (в образовательном учреждении), ее анализ и принципы разработки	8		Разработка фрагмента рабочей программы дисциплины (включающего проводимые занятия)
4	Материально-техническое оснащение учебного процесса. Планирование учебного процесса в соответствии с материально-технической базой	8		Анализ материально-технического оснащения учебного процесса образовательного учреждения (или кафедры; лаборатории).
5	Планирование, разработка и проведение лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятий (школьных уроков).	62		Методики и конспекты лекционных и /или практических (лабораторных) занятий не менее 6 аудиторных часов
6	Обработка и анализ полученной информации: Работа с литературой Подготовка отчета о практике	20		Отчет, защита отчета
7	Итого	108		зачет

Прохождение практики осуществляется только в форме самостоятельной работы. Планирование и непосредственное руководство практикой осуществляет, как правило, научный руководитель обучающиеся. В отдельных случаях заведующий кафедрой может назначать руководителей практики из числа наиболее опытных преподавателей.

5. Формы отчётности по практике

Итоговая аттестация за педагогическую практику проводится руководителем по результатам оценки всех форм отчётности.

Для получения положительной оценки обучающийся должен полностью выполнить всё содержание практики, оформить текущую и итоговую документацию и представить научному руководителю письменный отчет.

Формы отчётности по педагогической практике:

- письменный отчет по практике состоит (объемом 10 - 15 страниц):

1. Литературный обзор, оформленный по правилам и содержащий список изученных и использованных литературных источников.

2. Перечень и краткая характеристика подготовленных учебных и методических материалов.

3. Планы и анализ учебных занятий, самостоятельно проведенных магистрантом в ходе выполнения практики.

Отчет о прохождении практики должен включать описание проделанной работы. В качестве приложения к отчету должны быть представлены методики и тексты лекций и/или практических (или лабораторных) занятий, составленные вопросы, задачи и т.д.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточная форма аттестации – зачет.

Основными критериями практики являются:

- умение планировать свою деятельность (учитывается умение прогнозировать результаты своей деятельности, учитывать реальные возможности и все резервы, которые можно привести в действие для реализации намеченного).

- преподавательская деятельности (выполнение учебных программ, качество проведённых занятий, степень самостоятельности, интерес занимающихся к предмету, владение активными методами обучения).

- Оценка отношения к практике, к выполнению поручений руководителя.

Зачет выставляется руководителем практики на основании представленного отчета, очного наблюдения за деятельностью на практике обучающегося и устного собеседования.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном действующим законодательством и локальными актами университета.

Примерные вопросы к отчету о выполнении практике:

1. Педагогика. Объект и предмет педагогики.
2. Основные категории педагогики: воспитание, образование, обучение, педагогическое взаимодействие.
3. Основные методы педагогики.
4. Задачи и функции педагогики в современном обществе.

5. Цели, содержание и структура непрерывного образования. Единство образования и самообразования.
6. Университет, принципы университетского образования.
7. Педагогический процесс: структура и сущность.
8. Управление педагогическим процессом.
9. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения.
10. Компетентностный подход в образовании.
11. Процесс обучения. Закономерности, общие принципы дидактики.
12. Инновации в образовании. Профильное обучение.
13. Развивающее обучение: сущность, принципы и подходы.
14. Организация учебной деятельности.
15. Сущность и функции разных форм организации обучения.
16. Современный урок.
17. Активные формы организации учебной деятельности.
18. Формы контроля успешности обучения.
19. Методы обучения в современной дидактике. Метод проектов.
20. Виды и стили обучения. Новые дидактические средства, Информационно-коммуникационные технологии в обучении.
21. Современные образовательные технологии. Методологические требования и структура педагогических технологий.
22. Профессионально-педагогическая деятельность: сущность и функциональные компоненты.
23. Педагогические умения. Мастерство и творчество педагога.
24. Стили педагогического руководства.
25. Мотивация как фактор успешности учебной деятельности.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература:

1. Жуков Г. Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 448 с.
2. Кравченко А.И. Психология и педагогика: Учебник / А.И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 400 с.: 60x90 1/16. –Кудряшева, Л. А. Педагогика и психология/Кудряшева Л.А. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 160 с.
3. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 416 с.

4. Пастюк О. В. Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 160 с.

5. Пашкевич, А. В. Основы проектирования педагогической технологии. Взаимосвязь теории и практики: Уч.-метод. пос./ А.В. Пашкевич. – 2 изд., испр. и доп. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 76 с.

6. Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 160 с.

7. Якушева, С. Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 416 с.

8. Толетова, М.К. Организация самостоятельной работы обучающихся с использованием учебно-методических заданий [Текст] / М. К. Толетова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. - 2012. - № 144.- С.185-192

Ресурсы сети Интернет:

1. Педагогическая библиотека - www.metodkabinet.eu

2. Педагогическая библиотека - www.pedlib.ru

3. Психолого-педагогическая библиотека - [www. Koob.ru](http://www.Koob.ru)

4. Министерство образования и науки РФ www.mon.gov.ru/

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

MS Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), Adobe Acrobat, Adobe Flash Player или KMPlayer, аудиопроигрыватель AdobeFlashдоWinamp.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Обучающиеся проходят педагогическую практику на кафедрах Сибирского федерального университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Прохождение педагогической практики возможно в других аккредитованных образовательных организациях. Проведение практики в этом случае осуществляется на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП.

Используется материально техническое оснащение кафедры (или образовательной организации) в зависимости от выбранной обучающимся дисциплины.

Для самостоятельной работы обучающимися используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

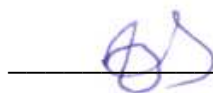
Разработчики

зав. кафедрой физической и
неорганической химии



Л.Т. Денисова

доцент кафедры органической и
аналитической химии



С.А. Сагалаков

Программа принята на заседании кафедры физической и неорганической химии ИЦМиМ СФУ "21" марта 2019 г 2019 года, протокол № 08.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Физической и неорганической
химии


Л.Т. Денисова

«21»марта 2019 г.
ИЦМиМ
институт, реализующий ОП ВО

Программа производственной практики

научно- исследовательская работа
тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

04.04.01 Химия
код и наименование направления подготовки

04.04.01.07 Физическая химия
код и наименование профиля / специализации

Квалификация (степень) выпускника

магистр
указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 20_____

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – *производственная*.

1.2 Тип практики – *научная исследовательская работа*.

1.3 Способы проведения – *стационарная; выездная*.

1.4 Формы проведения – *дискретно*.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения
	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
	ПК-2н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук
	ПК-3н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
	ПК-4н Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным

	проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
	ПК-5н Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств строительных материалов с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами
	ПК-1т. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР
	ПК-2т. Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Данный вид практики (научно- исследовательская работа -НИ работа) направлен на решение научно-исследовательского технологического типов задач, к которым готовятся выпускники.

При выполнении научной исследовательской работы обучаемый использует теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплин 1 – 3 семестров, НИ работа может основываться на обобщении выполненной ранее обучающимися ознакомительной практики. НИ работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством научного руководителя и/или руководителем по практике.

Знания и навыки, полученные магистрами при выполнении НИ работы, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

До прохождения практики обучающиеся должны

знать: нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях; теоретические основы общей и неорганической химии, методы и методики химического анализа, возможности и устройство химико-аналитического оборудования;

уметь: проводить экспериментальные исследования по сформированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты; использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;

владеть: современными компьютерными технологиями; теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Задачи НИ работы:

- 1) умение собирать и анализировать литературные данные по порученной руководителем тематике научных исследований;
- 2) умение формулировать частные задачи работы в рамках общего плана исследования;
- 3) способность организовать и руководить работой команды (студенты младших курсов),
- 4) владение методами синтеза и анализа веществ;

- 5) владение навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании;
- 6) умение обрабатывать и грамотно интерпретировать полученные результаты,
- 7) способность формулировать выводы по результатам проведенных исследований;
- 8) способность докладывать полученные научные результаты и участвовать в дискуссии при их обсуждении.

В результате обучающийся должен

знать:

- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении НИ работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- знать нормы техники безопасности при работе в химической лаборатории.

уметь:

- проводить первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных);
- формулировать цели и задачи научного исследования;
- обосновывать методики исследования;
- работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований;
- работать на современном химическом оборудовании;
- анализировать и делать соответствующие выводы по теме исследований;
- использовать современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля;
- представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;
- представлять результаты работы в виде тезисов доклада в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;
- организовывать и управлять проектной деятельностью обучающихся младших курсов;
- готовить и представлять презентацию по теме работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 15 з.е.

Продолжительность: 540 акад. часов

Практика (научно- исследовательская работа) проводится в течении 1-3 семестров и направлена на выполнению научных исследований по теме магистерской диссертации.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		лекции	сам.работа	
1	<p>Подготовительный</p> <p>Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с требованиями к содержанию и оформлению ОТЧЕТА. Составление плана исследования по выбранной тематике работы.</p> <p>Ознакомление с основными результатами, полученными к настоящему времени в рамках выбранной тематике исследований. Подбор литературы.</p> <p>Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными к настоящему времени в рамках выбранного научного исследования.</p> <p>Получение навыков работы на специализированном оборудовании, в т.ч. с использованием специализированного программного обеспечения.</p>	6	50	Беседа. Устные вопросы
2	<p>Экспериментальный этап: Классические методы синтеза, анализа и исследования соединений; Методы получения и исследования материалов Обработка и анализ полученной информации</p>		444	Отчет
3	<p>Работа с литературой Написание отчета</p>		20	отчет
4	Оформление и сдача отчета		16	Презентация, отчет
5	Защита практики		4	

Содержание НИ работы определяется кафедрой, осуществляющей подготовку специалиста. Тема НИ работы определяется научным руководителем обучающегося, утверждается заведующим кафедрой. Научный руководитель проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению НИ работы, определяет общую схему выполнения исследования, график проведения НИР, режим работы. НИ работы предполагает осуществление следующих видов работ:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках научных тематик кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор и интерпретация эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с научно-исследовательскими учреждениями;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, диспутов, организуемых кафедрой, институтом, вузом;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках работы над магистерской диссертацией;
- осуществление соруководства выполнением курсовых и выпускных квалификационных работ обучающихся по теме НИ работы;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Тематика НИР кафедры включает следующие направления:

1. Разработка фундаментальных основ получения высокотехнологических современных материалов.
2. Сорбционные методы для получения новых материалов с заданными свойствами.
3. Синтез, структура и свойства комплексов металлов с биополимерами как основа разработки технологии производства практически значимых соединений, препаратов и материалов.
4. Квантово-химическое моделирование структуры и свойств тонких пленок.
5. Теоретическое моделирование слоистых структур на основе соединений переходных металлов.
6. Синтез и исследование физико-химических свойств сложнооксидных соединений полифункционального назначения.
7. Флотация и сорбция в переработке сырья цветных и благородных металлов, получение на их основе новых функциональных наноразмерных материалов.
8. Исследование закономерностей последовательной сорбции полиаминов и сульфопроизводных органических реагентов на поверхности неорганических оксидов.
9. Изучение межфазного взаимодействия в системах металл/оксид металла.

5 Формы отчётности по практике

До начала прохождения практики обучающийся получает задание, которое выдается научным руководителем и (или) руководителем практики.

В соответствии с утвержденным индивидуальным планом практики обучающийся после завершения практики представляет отчет по практике. Отчет по практике хранится на выпускающей кафедре. Отчет должен быть оформлен в соответствии с общими требованиями к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014 <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>.

Отчет предоставляется в печатном виде, заверенный руководителем практики, который должен содержать ряд обязательных разделов:

1. Введение.
2. Литературный обзор, оформленный по правилам и содержащий список изученных и использованных литературных источников.
3. Перечень и краткая характеристика расчетных методик, собранных экспериментальных образцов, синтезированных веществ, изготовленных, изученных в ходе выполнения научно-исследовательской работы и т.д.
4. Реферат или текст (тезисы) доклада по результатам прохождения практики.
5. Краткая характеристика приборов, которые использованы при прохождении практики.
6. Список литературы

При написании отчета обучающийся обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материалы или отдельные результаты.

Отчёт должен быть представлен в сброшюрованном виде ответственному за проведение практики преподавателю.

При прохождении практики обучающийся должен систематически вести записи по работе, содержащие результаты наблюдений.

По мере накопления материала обучающийся обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

В соответствии с положением о практике обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры (<http://about.sfu-kras.ru/docs/9860/pdf/969764>):

- обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

- обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном действующим законодательством и локальными актами университета.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Практика (научно-исследовательская работа) оценивается кафедрой в период прохождения промежуточной аттестации в форме зачета. Результаты фиксируются в зачетной книжке.

Оценочные средства включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научной работы, научному содержанию работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки, задаваемые в ходе публичной защиты на заседании кафедры.

Примерные вопросы для защиты НИ работы:

Промежуточная форма аттестации – зачет (1 и 2 семестры), дифференцированный зачет (3 семестр). Зачет ставится на основании предоставленного отчета по практике и публичной защиты на кафедре.

Каждому обучающему задаются вопросы по всем разделам практики.

При определении оценки учитываются следующие показатели:

- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы студента руководителем практики.

Примерные вопросы для защиты НИР:

1. Основные цели и задачи проводимого исследования.
2. Актуальность выбранной темы.
3. Что известно в литературе по выбранному объекту исследований.
4. Чем обусловлен выбор экспериментальных (теоретических) методов исследования.
5. Какие основные положения (теории) лежат в основе исследований.
6. В чем состоит новизна проводимого исследования.
7. Использование метода планирования эксперимента.
8. Проведено ли сравнение полученных результатов с имеющимися в литературе данными.
9. Каково дальнейшее использование полученных результатов.
10. Характеристика объекта исследований.
11. Применяемые методы проведения исследований.
12. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
13. Работа с научной, технической и технологической литературой.
14. Методы исследования для решения поставленной задачи.
15. Основные методы решения задач, разработанные к настоящему времени в рамках выбранной научной тематики
16. Перспективы развития выбранного научного направления.
17. Краткая характеристика приборов (и/или программного обеспечения), которые использованы при прохождении практики.
18. Проведена ли систематизация фактического и литературного материала.

Зачет за выполнение и защиту НИ работы складывается из оценок: отчета; демонстрационных материалов (презентации результатов работы); доклада на защите; ответов на вопросы членов комиссии.

Результаты защиты научно-исследовательской работы определяются оценками «зачтено» и «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится при условии получения «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» при защите практики и означает успешное прохождение практики.

«Отлично»:

- доклад структурирован, раскрывает причины выбора темы и ее актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования, логику получения каждого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику;

- представленный демонстрационный материал высокого качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы показывают глубокое знание исследуемой проблемы, подкрепляются ссылками на соответствующие литературные источники, выводами и расчетами, демонстрируют самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

«Хорошо»:

Доклад структурирован, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы.

- представленный демонстрационный материал хорошего качества в части оформления и полностью соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы показывают хорошее владение материалом, подкрепляются выводами и расчетами, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

«Удовлетворительно»:

- доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- представленный демонстрационный материал удовлетворительного качества в части оформления и в целом соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы носят не достаточно полный и аргументированный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

«Неудовлетворительно»:

- доклад недостаточно структурирован, допускаются существенные неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, эти неточности не устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- представленный демонстрационный материал низкого качества в части оформления и не соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы носят неполный характер, не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная

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

2. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем НИ.

Дополнительная

- 1 Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник для обучающихся вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям/И. М. Кузнецова [и др.] ; ред. Х. Э. Харлампиدي. – 2014. – Режим доступа <http://lib3.sfu-kras.ru/PdfViewer/PdfViewer.ashx?viewid=731CCC88B0B9200C73DE2C29ECAA0328329D08FFF0688FB426DFACBD2833B998321CB83F31229795365D811DAD23B91C36DCC1DEF43B9810301E05FE39E2BDB8161D215F22F886BD361CCC08F8E92805379E64C931B83825631CA9A8B3E02190>
- 2 Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст] : / А. Ю. Закгейм. - Изд.3-е. перераб. и доп. - Москва : Логос, 2009. - 302 с.
- 3 Меньшиков В.В. Методы оценки загрязнения окружающей среды/В.В. Меньшиков, Т.В. Савельева. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 134с.
- 4 Бобков А.С. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности/А.С. Бобков. - М.: Химия, 1997.-98с.
- 5 Швыряев А.А. Оценка техногенного риска для здоровья населения/А.А. Швыряев. – М.: МГУ, 2000. – 65с.
- 6 Мартынюк В.Ф. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях/В.Ф. Мартынюк, Б.Е. Прусенко. – М.: Нефть и газ, 2003.- 655с.
- 7 Меньшиков В.В. Опасные химические объекты и техногенный риск/В.В. Меньшиков, А.А. Швыряев. - М.: Изд-во МГУ, 2003. – 197с.

- 8 Кутепов А.М. Общая химическая технология [Текст] : учебник для вузов по специальностям химико-технологического профиля : допущено Министерством образования РФ / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 3-е изд., перераб. - Москва : Академкнига, 2005. - 528 с.

Интернет ресурсы:

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. -Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com>.
3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.
6. Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. В комплект подписки Freedom Collection издательства Elsevier входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины, размещенные на платформе ScienceDirect, (23 предметные коллекции), охват более 1900 названий журналов. Архив 2010-2014 гг. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
8. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений-Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>.
9. База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО. -Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/>
10. Gordon M.S. Информационный сайт разработчиков программного комплекса “GAMESS” [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.msg.ameslab.gov/games/>
11. База данных кристаллических структур. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.crystallography.net/result.php>
12. Образовательный ресурс кафедры квантовой химии, РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://quant.distant.ru/study.htm>

13. База данных базисных наборов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://bse.pnl.gov/bse/portal>

База данных структуры и свойств химических соединений. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.webelements.com>

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Сопровождение учебного процесса требует применения программного обеспечения, позволяющего создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: MSOffice (MSWord, MSExcel, MSPowerPoint).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Проведение практики, предусмотренной ОП, осуществляется СФУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП.

Практика может проводиться в лабораториях предприятий химического профиля, в лабораториях научно-исследовательских институтов ФИЦ КНЦ СО РАН, в структурных подразделениях Сибирского федерального университета (кафедрах, центре коллективного пользования и т.п.), в лабораториях институтов академии наук СО РАН, в организациях – партнерах работодателя (например, ОАО «Германий», «Красцветмет»). Лаборатории, измерительное оборудование, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Для проведения научно-исследовательской работы студенты могут использовать материальную базу Института цветных металлов и материаловедения, лаборатории ЦКП, компьютерные классы.

При выполнении научно-исследовательской работы может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

кафедры физической и неорганической химии

- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 C Jupiter (Netzsch, Германия), совмещенный с квадрупольным масс-спектрометром QMS 403 C Aeolos (Netzsch, Германия) для анализа газообразных продуктов разложения (ТГ/ДСК/МС).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 CJupiter (Netzsch, Германия).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДСК STA 409 PC Jupiter (Netzsch, Германия).
- Аналитические весы MettlerToledoXP 205 DR (Швейцария) .
- Прецизионные весы MettlerToledoXP 603 S (Швейцария).

- Прецизионные весы MettlerToledoXP 4002 (Швейцария).
- Спектрофотометр Specol 1300 (AnalytiJenaAG, Германия).
- Печь муфельная SNOL 4/1300 (Литва).
- Спектрофотометр Evolution 300УФ/Вид. (Thermo Scientific Spectronic, США)
- Комплекс расчетно-графический для квантово-химических вычислений.

кафедры аналитической и органической химии:

- жидкостный хроматограф Agilent 1200 с масс-селективным детектором на основе трех квадрупольей 6410;
 - ионным хроматограф LC-20;
 - атомно-абсорбционными спектрометры (AAAnalyst 600, AAAnalyst 800, Solaar M6).
 - оборудование и посуда общелабораторного назначения
- приборы Центра коллективного пользования СФУ**
- Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP- 6500 ThermoScientificCorp. (USA)
 - Атомно-абсорбционный спектрометр AAAnalyst 600, 800 PerkinElmer (USA).
 - ИК-Фурье спектрометр Nicolet 380 совместимый с термоанализатором SDT Q600 ThermoElectronCorporation (USA).
 - ИК-Фурье спектрометр Nicolet 6700 с микроскопом Continuum и Раман-модулем Thermo Scientific (USA).
 - Ионный хроматограф LC-20 Shimadzu (Japan).
 - Ионный хроматограф PIA-1000 Shimadzu (Japan).
 - Люминесцентный спектрометр LS 55 PerkinElmer (USA).
 - Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой X Series 2 ThermoScientificCorp. (USA).
 - Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100. JEOL (Japan).
 - Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6490 LV JEOL (Japan).
 - Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-7001F JEOL (Japan).
 - Рентгеновский дифрактометр Advance D8 Bruker (Germany)
 - Рентгеновский спектрометр LabCenterXRF1800 Shimadzu (Japan)
 - Рентгенофлуоресцентный спектрометр ARLAdvant'X Thermo Scientific (USA)
 - Рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный спектрометр ARL Quant'XThermo Scientific (USA)
 - Сканирующий спектрофлуориметр Cary EclipseVarian (Australia)
 - Спектрофотометр Cary 5000 Varian (Australia)
 - Спектрофотометр Evolution 600 Thermo Scientific Corp. (USA)
 - Спектрофотометр УФ-видимой области спектра Cary 100 ScanVarian (Australia)

- Хромато-масс-спектрометр: газовый хроматограф Agilent 7890A с квадрупольным детектором Agilent 5975C Agilent Technologies (USA)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Разработчики

зав.кафедрой физической и
неорганической химии



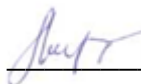
Л.Т. Денисова

профессор кафедры физической и
неорганической химии



В.М. Денисов

доцент кафедры физической и
неорганической химии




Л.А. Иртыго

Программа принята на заседании кафедры физической и неорганической химии ИЦМиМ СФУ "21" марта 2019 г., протокол № 08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Физической и неорганической
химии

 Л.Т. Денисова

«21»марта 2019 г.

ИЦМиМ
институт, реализующий ОП ВО

Программа производственной практики

Научно- исследовательская работа
тип практики в соответствии с ФГОС ВО и УП

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки

04.04.01.07 Физическая химия

код и наименование профиля / специализации

Квалификация (степень) выпускника

магистр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – *производственная*.

1.2 Тип практики – *научно-исследовательская работа*.

1.3 Способы проведения – *стационарная; выездная*.

1.4 Формы проведения – *дискретно*.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения
	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
	ПК-2н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук
	ПК-3н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
	ПК-4н. Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Данный вид практики (научно- исследовательская работа -НИР) направлен на решение научно-исследовательского типа задач, к которому готовятся выпускники.

Научно-исследовательская работа (НИР) является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

НИР магистра предполагает наличие знаний по дисциплинам 1-3 семестров.

Знания и навыки, полученные магистрами при выполнении НИР, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

Обучающиеся до прохождения практики должны

знать:

- теоретические основы традиционных и новых разделов общей химии и способы их использования при решении конкретных профессиональных задач;

- нормы и правила техники безопасности в лабораторных условиях;

уметь:

- уметь использовать стандартное ПО на практике при обработке экспериментальных и литературных данных;

уметь реализовывать нормы и правила техники безопасности в лабораторных условиях.

владеть:

- приемами использования сети Интернет для поиска учебной и научной информации;

- основами оценивания возможных рисков при обращении с химическими веществами на основании их физических и химических свойств при формулировании норм и правил техники безопасности.

Знания и навыки, полученные обучающимися при выполнении НИР, необходимы при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

Задачи НИР:

- умение собирать и анализировать литературные данные по порученной руководителем тематике научных исследований;
- умение формулировать частные задачи работы в рамках общего плана исследования;
- владение методами синтеза и анализа веществ;

- владение навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании;
- умение обрабатывать и грамотно интерпретировать полученные результаты,
- способность формулировать выводы по результатам проведенных исследований;
- способность докладывать полученные научные результаты и участвовать в дискуссии при их обсуждении.

В результате обучающийся должен

знать:

- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении НИР;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- знать нормы техники безопасности при работе в химической лаборатории.

уметь:

- проводить первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных);
- организовывать и управлять проектной деятельностью обучающихся младших курсов;
- формулировать цели и задачи научного исследования;
- обосновывать методики исследования;
- работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований;
- работать на современном химическом оборудовании;
- анализировать и делать соответствующие выводы по теме исследований;
- использовать современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля;
- представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;
- представлять результаты работы в виде тезисов доклада в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;
- готовить и представлять презентацию по теме работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 9 з.е.

Продолжительность: 6 нед/ 324 акад. часов

Практика (научно- исследовательская работа) проводится в течении 4 семестра.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
			сам. работа	
1	Подготовительный Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с требованиями к содержанию и оформлению ОТЧЕТА. Составление плана исследования по выбранной тематике работы.		4	Беседа. Устные вопросы
2	Экспериментальный этап: Получение, анализ и исследование свойств материалов для строительных технологий Обработка и анализ полученной информации		282	Отчет
3	Работа с литературой Написание отчета		20	отчет
4	Оформление и сдача отчета		16	Презента ция, отчет
5	Защита практики		2	

Содержание НИР определяется выпускающей кафедрой. Тема НИР определяется научным руководителем обучающегося, утверждается заведующим кафедрой. Научный руководитель проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению НИР, определяет общую схему выполнения исследования, график проведения НИР, режим работы. НИР направлена на выполнение научных исследований по теме магистерской диссертации.

НИР предполагает осуществление следующих видов работ:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках научных тематик кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор и интерпретация эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с научно-исследовательскими учреждениями;
- осуществление руководства курсовыми и научно-исследовательскими работами студентами младших курсов;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, диспутов, организуемых кафедрой, институтом, вузом;

- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках работы над магистерской диссертацией;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Тематика НИР кафедры включает следующие направления:

1. Разработка фундаментальных основ получения высокотехнологических современных материалов.
10. Сорбционные методы для получения новых материалов с заданными свойствами.
11. Синтез, структура и свойства комплексов металлов с биолигандами как основа разработки технологии производства практически значимых соединений, препаратов и материалов.
12. Квантово-химическое моделирование структуры и свойств тонких пленок.
13. Теоретическое моделирование слоистых структур на основе соединений переходных металлов.
14. Синтез и исследование физико-химических свойств сложнооксидных соединений полифункционального назначения.
15. Флотация и сорбция в переработке сырья цветных и благородных металлов, получение на их основе новых функциональных наноразмерных материалов.
16. Исследование закономерностей последовательной сорбции полиаминов и сульфопроизводных органических реагентов на поверхности неорганических оксидов.
17. Изучение межфазного взаимодействия в системах металл/оксид металла.

5 Формы отчётности по практике

До начала прохождения практики обучающийся получает задание, которое выдается научным руководителем и (или) руководителем практики.

В соответствии с утвержденным индивидуальным планом практики обучающийся после завершения практики представляет отчет по практике. Отчет по практике хранится на выпускающей кафедре. Отчет должен быть оформлен в соответствии с общими требованиями к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014 <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>.

Отчет предоставляется в печатном виде, заверенный руководителем практики, который должен содержать ряд обязательных разделов:

1. Введение.

2. Литературный обзор, оформленный по правилам и содержащий список изученных и использованных литературных источников.
3. Перечень и краткая характеристика расчетных методик, собранных экспериментальных образцов, синтезированных веществ, изготовленных, изученных в ходе выполнения научной исследовательской работы и т.д.
4. Реферат или текст (тезисы) доклада по результатам прохождения практики.
5. Краткая характеристика приборов, которые использованы при прохождении практики.
6. Список литературы

При написании отчета обучающийся обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материалы или отдельные результаты. Отчёт должен быть представлен в сброшюрованном виде ответственному за проведение практики преподавателю.

При прохождении практики обучающийся должен систематически вести записи по работе, содержащие результаты наблюдений.

По мере накопления материала обучающийся обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

В соответствии с положением о практике обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры (<http://about.sfu-kras.ru/docs/9860/pdf/969764>):

- обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

- обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном действующим законодательством и локальными актами университета.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточная форма аттестации – зачет. Зачет ставится на основании предоставленного отчета по практике и публичной защиты на кафедре.

Каждому обучающему задаются вопросы по всем разделам практики.

При определении оценки учитываются следующие показатели:

- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы студента руководителем практики.

Примерные вопросы для защиты НИР:

1. Основные цели и задачи проводимого исследования.
2. Актуальность выбранной темы.
3. Что известно в литературе по выбранному объекту исследований.

4. Чем обусловлен выбор экспериментальных (теоретических) методов исследования.
5. Какие основные положения (теории) лежат в основе исследований.
6. В чем состоит новизна проводимого исследования.
7. Использование метода планирования эксперимента.
8. Проведено ли сравнение полученных результатов с имеющимися в литературе данными.
9. Каково дальнейшее использование полученных результатов.
10. Характеристика объекта исследований.
11. Применяемые методы проведения исследований.
12. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
13. Работа с научной, технической и технологической литературой.
14. Методы исследования для решения поставленной задачи.
15. Основные методы решения задач, разработанные к настоящему времени в рамках выбранной научной тематики
16. Перспективы развития выбранного научного направления.
17. Краткая характеристика приборов (и/или программного обеспечения), которые использованы при прохождении практики.
18. Проведена ли систематизация фактического и литературного материала.

Зачет за выполнение и защиту НИ работы складывается из оценок: отчета; демонстрационных материалов (презентации результатов работы); доклада на защите; ответов на вопросы членов комиссии.

Результаты защиты научно-исследовательской работы определяются оценками «зачтено» и «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится при условии получения «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» при защите практики и означает успешное прохождение практики.

«Отлично»:

- доклад структурирован, раскрывает причины выбора темы и ее актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования, логику получения каждого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику;

- представленный демонстрационный материал высокого качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы показывают глубокое знание исследуемой проблемы, подкрепляются ссылками на соответствующие литературные источники, выводами и расчетами, демонстрируют самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

«Хорошо»:

Доклад структурирован, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета,

объекта исследования, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы.

- представленный демонстрационный материал хорошего качества в части оформления и полностью соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы показывают хорошее владение материалом, подкрепляются выводами и расчетами, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

«Удовлетворительно»:

- доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- представленный демонстрационный материал удовлетворительного качества в части оформления и в целом соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы носят не достаточно полный и аргументированный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

«Неудовлетворительно»:

- доклад недостаточно структурирован, допускаются существенные неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, эти неточности не устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- представленный демонстрационный материал низкого качества в части оформления и не соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы носят неполный характер, не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

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

2. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем НИ.

3. Интернет-ресурсы.

1) Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

2) Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com>.

- 3) EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
- 4) Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
- 5) Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.
- 6) Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
- 7) Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
- 8) Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений-Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>.
- 9) База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО. -Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/>
- 10) Gordon M.S. Информационный сайт разработчиков программного комплекса “GAMESS” [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.msg.ameslab.gov/games/>
- 11) База данных кристаллических структур. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.crystallography.net/result.php>
- 12) Образовательный ресурс кафедры квантовой химии, РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://quant.distant.ru/study.htm>
- 13) База данных базисных наборов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://bse.pnl.gov/bse/portal>
- 14) База данных структуры и свойств химических соединений. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.webelements.com>

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Сопровождение учебного процесса требует применения программного обеспечения, позволяющего создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: MSOffice (MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Проведение практики, предусмотренной ОП, осуществляется СФУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП.

Практика может проводиться в лабораториях предприятий химического профиля, в лабораториях научно- исследовательских институтов ФИЦ КИЦ

СО РАН, в структурных подразделениях Сибирского федерального университета (кафедрах, центре коллективного пользования и т.п.), в лабораториях институтов академии наук СО РАН, в организациях – партнерах работодателя (например, ОАО «Германий», «Красцветмет»). Лаборатории, измерительное оборудование, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Для проведения научно-исследовательской работы студенты могут использовать материальную базу Института цветных металлов и материаловедения, лаборатории ЦКП, компьютерные классы.

При выполнении научно-исследовательской работы может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

кафедры физической и неорганической химии

- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 C Jupiter (Netzsch, Германия), совмещенный с квадрупольным масс-спектрометром QMS 403 C Aeolos (Netzsch, Германия) для анализа газообразных продуктов разложения (ТГ/ДСК/МС).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 C Jupiter (Netzsch, Германия).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДСК STA 409 PC Jupiter (Netzsch, Германия).
- Аналитические весы MettlerToledoXP 205 DR (Швейцария) .
- Прецизионные весы MettlerToledoXP 603 S (Швейцария).
- Прецизионные весы MettlerToledoXP 4002 (Швейцария).
- Спектрофотометр Specol 1300 (AnalytiJenaAG, Германия).
- Печь муфельная SNOL 4/1300 (Литва).
- Спектрофотометр Evolution 300УФ/Вид. (Thermo Scientific Spectronic, США)
- Комплекс расчетно-графический для квантово-химических вычислений.

кафедры аналитической и органической химии:

- жидкостный хроматограф Agilent 1200 с масс-селективным детектором на основе трех квадрупольей 6410;
- ионным хроматограф LC-20;
- атомно-абсорбционными спектрометры (AAAnalyst 600, AAAnalyst 800, Solaar M6).

• оборудование и посуда общелабораторного назначения

приборы Центра коллективного пользования СФУ

- Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP- 6500 ThermoScientificCorp. (USA)
- Атомно-абсорбционный спектрометр AAAnalyst 600, 800 PerkinElmer (USA).
- ИК-Фурье спектрометр Nicolet 380 совместимый с термоанализатором

SDT Q600 ThermoElectronCorporation (USA).

- ИК-Фурье спектрометр Nicolet 6700 с микроскопом Continuum и Раман-модулем Thermo Scientific (USA).
- Ионный хроматограф LC-20 Shimadzu (Japan).
- Ионный хроматограф PIA-1000 Shimadzu (Japan).
- Люминесцентный спектрометр LS 55 PerkinElmer (USA).
- Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой X Series 2 ThermoScientificCorp. (USA).
- Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100. JEOL (Japan).
- Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6490 LV JEOL (Japan).
- Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-7001F JEOL (Japan).
- Рентгеновский дифрактометр Advance D8 Bruker (Germany)
- Рентгеновский спектрометр LabCenterXRF1800 Shimadzu (Japan)
- Рентгенофлуоресцентный спектрометр ARLAdvant'X Thermo Scientific (USA)
- Рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный спектрометр ARL Quant'XThermo Scientific (USA)
- Сканирующий спектрофлуориметр Cary EclipseVarian (Australia)
- Спектрофотометр Cary 5000 Varian (Australia)
- Спектрофотометр Evolution 600 Thermo Scientific Corp. (USA)
- Спектрофотометр УФ-видимой области спектра Cary 100 ScanVarian (Australia)
- Хромато-масс-спектрометр: газовый хроматограф Agilent 7890A с квадрупольным детектором Agilent 5975C Agilent Technologies (USA)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

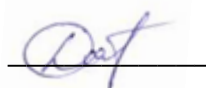
Разработчики

зав.кафедрой физической и
неорганической химии



Л.Т. Денисова

профессор кафедры физической и
неорганической химии



В.М. Денисов

доцент кафедры физической и
неорганической химии



Л.А. Иртыго

Программа принята на заседании кафедры физической и неорганической химии ИЦМиМ СФУ "21" марта 2019 года, протокол № 08

1. Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики – преддипломная практика.

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная

1.4 Формы проведения – непрерывная (путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики).

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения
	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
	ПК-2н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук
	ПК-3н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках
	ПК-4н. Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

3. Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский.

Преддипломная практика проводится для выполнения дипломной работы и является обязательной.

В результате освоения предшествующих частей ОП обучающийся должен знать **знать:** нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях; теоретические основы химической технологии, методы и методики химического анализа, возможности и устройство химико-аналитического и технологического оборудования;

уметь: проводить научные исследования по сформированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты; использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований; составлять планы, программы, проекты;

владеть: современными компьютерными технологиями; теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Прохождение данной практики направлено на выполнение исследований, необходимых для защиты выпускной квалификационной работы.

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения:

- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- умение работать с компьютером на уровне пользователя и способность применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности;

- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

- умение работать в коллективе, готовность к сотрудничеству с коллегами, способность к разрешению конфликтов и социальной адаптации;

- владеть навыками аргументации, коммуникации и передачи научного материала, понимание сущности и социальной значимости профессии,

основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности;

- способность применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 12 з.е.

Продолжительность: 8 недель/ 432 акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы контроля
		всего		сам.	
1.	Подготовительный Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с требованиями к содержанию и оформлению ДНЕВНИКА и ОТЧЕТА. Составление плана исследования по выбранной тематике работы.	72 4		72 2	Дневник практики, заверенный руководителем практики. Собеседование. Собеседование.
	Ознакомление с основными результатами, полученными к настоящему времени в рамках выбранной тематики исследований. Подбор литературы.	36		36	
	Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными к настоящему времени в рамках выбранного тематики дипломной работы.	20		34	
2	Экспериментальный Проведение запланированных исследований. Обработка результатов, обсуждение результатов,	288		288	Проверка материалов, собеседование.
3	Обработка и анализ полученной информации	72		72	Отчет и дневник по практике.
	Обработка, систематизация фактического и литературного материала. Оформление результатов работы.	58		58	
	Подготовка отчета, доклада и презентации.	12		12	Зачет
	Защита практики	2		2	

Содержание преддипломной практики определяется тематикой магистерской диссертации.

В ходе практики магистранты должны быть ознакомлены с основами техники безопасности в конкретном подразделении, где они будут проходить

практику, основными технологическими процессами, получить навыки работы в процессе выполнения индивидуальных заданий по тематике своих научных исследований.

Практикант подчиняется правилам внутреннего распорядка университета, распоряжениям администрации и руководителей практики. В случае невыполнения требований, предъявляемых к практиканту, магистрант может быть отстранен от прохождения практики.

Магистрант, отстраненный от практики, или работа которого на практике признана неудовлетворительной, считается не аттестованным.

Руководитель практики от кафедры проводит установочную лекцию, на которой знакомит студентов с программой практики и формами отчетности.

Научный руководитель сообщает общие и согласованные с заведующим кафедрой индивидуальные задания студентов и предоставляет необходимую документацию для прохождения практики. Вводный инструктаж об общих правилах работы и правилах безопасной работы в химических лабораториях, проводит руководитель практики и (или) научный руководитель, о чем делается запись в журналах инструктажа по ТБ.

5 Формы отчётности по практике

До начала прохождения практики обучающийся получает задание (что фиксируется в дневнике по практике), которое утверждается научным руководителем и (или) руководителем практики.

В соответствии с утвержденным индивидуальным планом практики обучающийся после завершения практики представляет отчет и заполненный дневник по практике. Отчет и дневник по практике хранятся на выпускающей кафедре. Отчет должен быть оформлен в соответствии с общими требованиями к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014 <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>.

Отчет предоставляется в печатном виде, заверенный руководителем практики, который должен содержать ряд обязательных разделов:

1. Литературный обзор, оформленный по правилам и содержащий список изученных и использованных литературных источников.
2. Перечень и краткая характеристика расчетных методик, собранных экспериментальных образцов, синтезированных веществ, изготовленных, изученных в ходе выполнения научно-исследовательской практики и т.д.
3. Реферат или текст (тезисы) доклада по результатам прохождения практики.
4. Краткая характеристика приборов, которые использованы при прохождении практики.
5. Список литературы

При написании отчета обучающийся обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материалы или отдельные результаты.

Отчёт должен быть представлен в сброшюрованном виде вместе с дневником ответственному за проведение практики преподавателю.

При прохождении практики обучающийся должен систематически вести записи по работе, содержащие результаты наблюдений.

По мере накопления материала обучающийся обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Практика завершается заслушиванием отчетов и сдачей дифференцированного зачета комиссии в составе преподавателей кафедры.

Каждому обучающемуся задаются вопросы по всем теме исследования.

При определении оценки учитываются следующие показатели:

- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы обучающегося научным руководителем.

Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту практики:

1. Основные цели и задачи проводимого исследования.
2. Актуальность выбранной темы.
3. Что известно в литературе по выбранному объекту исследований.
4. Чем обусловлен выбор экспериментальных (теоретических) методов исследования.
5. Какие основные положения (теории) лежат в основе исследований.
6. В чем состоит новизна проводимого исследования.
7. Использование метода планирования эксперимента.
8. Проведено ли сравнение полученных результатов с имеющимися в литературе данными.
9. Каково дальнейшее использование полученных результатов.
10. Характеристика объекта исследований.
11. Применяемые методы проведения исследований.
12. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
13. Работа с научной, технической и технологической литературой.
14. Методы исследования для решения поставленной задачи.
15. Основные методы решения задач, разработанные к настоящему времени в рамках выбранной научной тематики
16. Перспективы развития выбранного научного направления.
17. Краткая характеристика приборов (и /или программного обеспечения), которые использованы при прохождении практики
- 18.. Проведена ли систематизация фактического и литературного материала.

Дифференцированный зачет за выполнение и защиту преддипломной практики складывается из оценок: отчета; демонстрационных материалов (презентации результатов работы); доклада на защите; ответов на вопросы членов комиссии.

Результаты защиты практики определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение практики.

«Отлично»:

- доклад структурирован, раскрывает причины выбора темы и ее актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования, логику получения каждого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику;

- представленный демонстрационный материал высокого качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы показывают глубокое знание исследуемой проблемы, подкрепляются ссылками на соответствующие литературные источники, выводами и расчетами, демонстрируют самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

«Хорошо»:

Доклад структурирован, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы.

- представленный демонстрационный материал хорошего качества в части оформления и полностью соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы показывают хорошее владение материалом, подкрепляются выводами и расчетами, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

«Удовлетворительно»:

- доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- представленный демонстрационный материал удовлетворительного качества в части оформления и в целом соответствует содержанию НИ работы и доклада;

- ответы на вопросы носят не достаточно полный и аргументированный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

«Неудовлетворительно»:

- доклад недостаточно структурирован, допускаются существенные неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, эти неточности не устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- представленный демонстрационный материал низкого качества в части оформления и не соответствует содержанию НИ работы и доклада;
- ответы на вопросы носят неполный характер, не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1 Основная литература:

1. Магистерская диссертация [Текст] : учеб. - метод. пособие / Сиб. федерал. ун-т. - Красноярск : СФУ, 2012. - 20 с.
2. Ануфриев А.Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы. М.: Ось-89, 2007. - 112 с.

Дополнительная литература:

1. Волков Ю.Г. Диссертация. Подготовка, защита, оформление. Практическое пособие. М.: Гардарики, 2002. - 185 с.
2. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект (75 простых правил). М.: ГУ-ВШЭ: ИНФРА-М, 2001, - 202 с.
3. Криворученко В.К. Диссертационное исследование: Методика. Практика. Рекомендации. М.: Социум, 2001. - 276 с
4. Серова Г.А. Компьютер - помощник в оформлении диссертации. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 352 с.
5. Потапов В.М., Кочетова Э.К. Химическая информация. Что, где и как искать химику в литературе. - М.: Химия. 1988. – 280с.
6. Гефтер Е.Л. Методы работы с химической литературой. - М.: Химия. 1979. – 245с.
7. Поиск химической информации. Справочное руководство по использованию традиционных и компьютерных средств. - М.: МГУ, 1990. - 185с.
8. Печатные издания: основная и дополнительная литература по теме научного исследования.
9. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем практики (или руководителем магистерской диссертации).

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

MS Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), Adobe Acrobat, Adobe Flash Player или KMPlayer, аудиопроигрыватель AdobeFlash до Winamp.

Пакет прикладных программ для квантово-химического моделирования: GAMESS (свободная лицензия), NWChem (свободная

лицензия), OpenMX (свободная лицензия), PWSCF (свободная лицензия), MORAC (свободная лицензия), dftb+ (свободная лицензия), Abinit (свободная лицензия), ORCA (свободная лицензия)

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Проведение практики, предусмотренной ОП, осуществляется СФУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП.

Практика может проходить в научно-исследовательских лабораториях, профильных предприятий и институтов, лабораториях и кафедрах СФУ. Лаборатории, измерительное оборудование, бытовые помещения, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Может быть использовано следующее научное и учебно-лабораторное оборудование:

кафедры физической и неорганической химии

- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 C Jupiter (Netzsch, Германия), совмещенный с квадрупольным масс-спектрометром QMS 403 C Aeolos (Netzsch, Германия) для анализа газообразных продуктов разложения (ТГ/ДСК/МС).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449 CJupiter (Netzsch, Германия).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДСК STA 409 PC Jupiter (Netzsch, Германия).
- Аналитические весы Mettler Toledo XP 205 DR (Швейцария) .
- Прецизионные весы Mettler Toledo XP 603 S (Швейцария).
- Прецизионные весы Mettler Toledo XP 4002 (Швейцария).
- Весы аналитические ВЛ-210, («Госметр», Россия) .
- Спектрофотометр Specol 1300 (Analytik Jena AG, Германия).
- Печь муфельная SNOL 4/1300 (Литва) .
- Спектрофотометр Evolution 300УФ/Вид. (Thermo Scientific Spectronic, США)
- Порошковый рентгеновский дифрактометр XPert PRO (Panalytical, Нидерланды).
- Комплекс расчетно-графический для квантово-химических вычислений.

кафедры аналитической и органической химии:

- жидкостный хроматограф Agilent 1200 с масс-селективным детектором на основе трех квадрупольных 6410;
- ионным хроматограф LC-20;
- атомно-абсорбционными спектрометрами (AAAnalyst 600, AAAnalyst 800, Solaar M6).

- оборудование и посуда общелабораторного назначения
приборы Центра коллективного пользования СФУ
- Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP- 6500 Thermo Scientific Corp. (USA)
- Атомно-абсорбционный спектрометр Solaar M6 Thermo Electron Corp. (USA)
- ИК-Фурье спектрометр Nicolet 380 совместимый с термоанализатором SDT Q600 Thermo Electron Corporation (USA).
- ИК-Фурье спектрометр Nicolet 6700 с микроскопом Continuum и Раман-модулем Thermo Scientific (USA).
- Ионный хроматограф PIA-1000 Shimadzu (Japan).
- Люминесцентный спектрометр LS 55 PerkinElmer (USA).
- Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100. JEOL (Japan).
- Хромато-масс-спектрометр: жидкостной хроматограф Agilent 1200 с масс-селективным детектором на основе трех квадруполей 6410.
- Agilent Technologies (USA).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

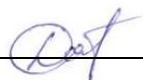
Разработчики

зав.кафедрой физической и
неорганической химии




Л.Т. Денисова

профессор кафедры физической и
неорганической химии



В.М. Денисов

доцент кафедры строительных
материалов и технологии
строительства



Л.А. Иртыго

Программа принята на заседании кафедры физической и неорганической химии ИЦМиМ СФУ "21" марта 2019 г., протокол № 08.