

1 Общая характеристика практики

- 1.1. Вид практики - учебная.
- 1.2. Тип практики – ознакомительная.
- 1.3. Способы проведения практики – стационарная; выездная.
- 1.3.3. Формы проведения – дискретная по периодам проведения практики. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик производится с учетом состояние здоровья и требования по доступности.

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК - 1 – 4
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-н – 1 – 3, ПК-т – 1 – 2

В результате прохождения практики у студентов должны быть сформированы:

общепрофессиональные компетенции:

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:

научно-исследовательские:

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

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

технологические:

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: научно-исследовательский, технологический.

Задачами практики являются:

- ознакомление студента с характером непосредственной профессиональной деятельности по магистерской программе 04.04.01.02 Аналитическая химия;

- приобретение практических навыков пользования различными источниками научных знаний по химии — периодической журнальной литературой и препринтами, монографиями, справочниками, электронными базами данных;

- освоение методологии и методики решения практических профессиональных задач (формулировка задачи, определение существенных условий, выбор метода решения, проектирование и планирование работы, выбор методов обработки и оценивания результатов и др.);

- углубленное изучение теоретических основ химии по теме диссертации;

- детальное ознакомление с приборами и методиками, которые планируется использовать при выполнении диссертации;

- сбор и предварительный анализ данных (образцов, реактивов и т.д.), необходимых для выполнения диссертации.

Ознакомительная практика относится к блоку 2 «Практики» учебного плана 04.04.01.02 Аналитическая химия.

Практика базируется на знании и освоении материалов дисциплин профессионального цикла, а также на результатах научно-исследовательской работы.

4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики 3 зачетных единицы. Продолжительность: 2 недели/108 часов.

Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		Практ. занятия ауд	Сам	
1	Составление задания на практику. Заполнение дневника	2	6	Задание на практику, заверенное руководителем практики. Дневник
2	Ознакомление с основными результатами, полученными к настоящему времени в рамках тематики исследований. Критический анализ научной литературы. Обобщение литературных сведений, составление первичного списка литературы.	4	14	Литературный обзор по тематике исследования
3	Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными к настоящему времени в рамках выбранной научной тематики. Получение навыков работы на специализированном научном оборудовании	4	32	Отчет о полученных навыках работы
4	Составление плана исследования по выбранной тематике работы; проведение запланированных исследований; обработка результатов, обсуждение результатов	2	34	План исследования, отчет о полученных результатах

5	Подготовка отчета о практике. Заполнение дневника	2	8	Отчет о практике. Дневник
6	Итого	14	94	Зачет

5 Формы отчетности по практике

Перед началом практики студент получает дневник и задание. Практикант заполняет дневник под руководством ответственного за практику и ведет его в течение всей практики. По ее окончании руководитель практики от предприятия расписывается в дневнике за выполненные работы и заполняет характеристику и оценку студента. Подпись руководителя практики на характеристике заверяется печатью.

По окончании практики студент обязан представить в печатном виде отчет, 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. Экспериментальная часть. Перечень и краткая характеристика собранных экспериментальных образцов, синтезированных веществ, изготовленных в ходе выполнения практики и т.д. Краткая характеристика приборов, которые планируется использовать в ходе выполнения диссертации, и отметка о сдаче техминимума, правил техники безопасности и допуске к работе на соответствующих приборах.

4. Заключение
5. Список литературы

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

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть

отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном локальными актами университета.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

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

Каждому магистранту задаются вопросы по всем разделам практики:

В чем цель практики и ее тематика?

Какие выводы сделаны по итогам литературного обзора?

Принцип работы используемых приборов?

Фундаментальные законы, на которых основаны указанные методы анализа?

В чем плюсы и минусы применяемых методов?

Как проводилась статистическая обработка полученных результатов?

Оценка метрологических характеристик использованных методик анализа.

Обоснованность сделанных выводов по итогам практики.

Рекомендации по усовершенствованию методов (методик).

При определении оценки учитываются следующие показатели:

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

Оценка комиссии проставляется в ведомость и в зачетную книжку.

При прохождении практики студент должен систематически вести записи по работе, содержащие результаты наблюдений, выписки из технологических документов, эскизы аппаратов, и т.д. По мере накопления материала студент обобщает его и составляет отчет по практике, в котором отражает все полученные сведения.

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

Основная

1. Наука о науке: философия, метанаука, эпистемология, когнитология : учебное пособие / А.Г. Войтов. Москва : Дашков и К, 2016. 464 с.

Дополнительная

1. Радаев, В.В. Как организовать и представить исследовательский проект (75 простых правил). М.: ГУ-ВШЭ: ИНФРА-М, 2001. 202 с.

2. Криворученко В.К. Диссертационное исследование: Методика. Практика. Рекомендации. М.: Социум, 2001. 276 с.
3. Ануфриев А.Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы. М.: Ось-89, 2007. 112 с.
4. Анализ объектов окружающей среды. Инструментальные методы /под ред. Р. Сониасси. М.: Мир, 1993. 476с.
5. Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Основы ферментативного катализа. М.: Изд-во Химического факультета МГУ, 2001. 127 с.
6. Бугаенко Л.Т., Кузьмин М.Г., Полак Л.С. Химия высоких энергий. М.: Химия, 1988. 340с.
7. Серова Г.А. Компьютер - помощник в оформлении диссертации. М.: Финансы и статистика, 2002. - 352 с.
8. Потапов В.М., Кочетова Э.К. Химическая информация. Что, где и как искать химику в литературе. М.: Химия. 1988. 280с.
9. Гефтер Е.Л. Методы работы с химической литературой. М.: Химия. 1979. 113с.
10. Поиск химической информации. Справочное руководство по использованию традиционных и компьютерных средств. - М.: МГУ, 1990. -185с.
- 11.Золотов Ю.А. Вклад аналитической химии в обеспечение контроля за природными объектами// Вести АН СССР. 1991. N 11. С.63-72.

Интернет-ресурсы:

1. e-LIBRARY.RU. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Nature Publishing Group. - Режим доступа: <http://www.nature.com>.
3. EBSCO Journals. Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>.
4. Cambridge University Press. - Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>.
5. Royal Society of Chemistry. Режим доступа: <http://www.rsc.org>.
6. 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/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения

Для подготовки литературного обзора по теме диссертации обучающиеся используют традиционные и специальные методы сбора, обработки и анализа информации. Для обработки экспериментальных данных применяют соответствующие математические и статистические методы, компьютерные программы типа «Статистика», Table 3.0. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева с возможностью

получения исчерпывающей информации о каждом элементе, программа *МультиХром*, программа *Chem Office 6.0* и пр.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Практика проводится в химических научно-исследовательских лабораториях университета и института химии и химической технологии СО РАН. Для работы с литературой студент может использовать электронные читальные залы и абонементы университетской библиотеки. Экспериментальная часть практики проходит в соответствующих отделениях центра коллективного пользования приборами и лабораториях университета:

- Лаборатория аналитической химии;
- Лаборатория спектроскопических методов анализа;
- Лаборатория электрохимических методов анализа;
- Лаборатория хроматографических методов анализа.

Практика может быть пройдена в химических лабораториях Института цветных металлов и материаловедения СФУ, в центре коллективного пользования приборами Института нефти и газа СФУ, в научных лабораториях научно-исследовательской части СФУ. Также в научных лабораториях института химии и химической технологии КНЦ СО РАН, в Красноярском региональном центре коллективного пользования СО РАН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 04.04.01 Химия.

Разработчики:

профессор кафедры органической и аналитической химии



С.В. Качин

доцент кафедры органической и аналитической химии



С.А. Сагалаков

Программа принята на заседании кафедры органической и аналитической химии ИЦМиМ СФУ «22» апреля 2019 года, протокол № 7.

1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная.

1.2 Тип практики – педагогическая.

1.3 Способы проведения – стационарная.

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, 3, 4, 5
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК – 1п – 3п

Целями практики являются:

- развитие профессионально-педагогических способностей;
- овладение основами педагогического мастерства, умениями и навыками самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы;
- приобретение навыков педагога-исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в педагогической деятельности.

В результате прохождения практики у студентов должны быть сформированы следующие компетенции

универсальные:

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:

педагогические:

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.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Тип задач профессиональной деятельности выпускников:
педагогический.

Задачами педагогической практики являются:

- сформировать представления о содержании учебного процесса по профилю программы;
- развить аналитическую и рефлексивную деятельность начинающих преподавателей;
- сформировать умения подготовки и проведения учебных занятий со студентами, в том числе с использованием информационных технологий;
- изучить методики преподавания, подготовки и проведения лекционных и семинарских занятий со студентами и закрепить теоретические знания в этой области на практике.

Педагогическая практика базируется на знании и освоении материала дисциплины «Методика преподавания химии», а также на результатах научно-исследовательской работы.

При прохождении практики студенты должны быть включены в:

- деятельность по организации и проведению учебной работы, воспитательных и внеучебных мероприятий по предмету, в том числе на основе метода проектов;
- процесс общения со всеми субъектами образовательного процесса (студентами, преподавателями, коллегами-практикантами);
- управленческую деятельность (целеполагание, планирование, реализация, контроль, оценка и рефлексия всех видов педагогической деятельности – учебной и воспитательной);
- процесс осознания ценностей педагогической деятельности, стимулирование интереса к педагогической деятельности; рефлексивных
- аналитическую работу по осмыслению деятельности преподавателей, студентов и собственной педагогической деятельности.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объём практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2 недели/108 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		Практ. занятия, ауд.	Сам.	
1	Составление плана прохождения практики, заполнение дневника	2		План практики, заверенный руководителем практики. Дневник
2	Изучение нормативной базы: Государственный образовательный стандарт профессионального образования. Учебные планы подготовки квалифицированных специалистов, бакалавров.		6	Отчет о работе с документами
3	Документация учебного процесса на кафедре, ее анализ и принципы разработки		2	Разработка фрагмента учебной программы (включающего проводимые занятия)
4	Материально-техническое оснащение учебного процесса. Планирование учебного процесса в соответствии с материально-технической базой		2	Анализ материально-технического оснащения учебного процесса кафедры
5	Опыт организации учебных занятий в образовательных учреждениях профессионального образования	2	6	Протоколы посещения 4-х занятий опытных преподавателей
6	Характеристика использования ИТ технологий в учебном процессе		8	Анализ использования ИТ в учебном процессе
7	Планирование, разработка и проведение лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятий		50	Методики и конспекты лекционных, практических, семинарских и лабораторно-практических занятий не менее 10 аудиторных часов

8	Наблюдение и анализ занятий как метод контроля качества учебного процесса и эффективности индивидуальных методических систем	4		Развернутый анализ 2-х занятий по результатам взаимопосещения занятий студентов
9	Информационные технологии для активизации и интенсификации деятельности студентов		10	Разработка рекомендаций по информационным технологиям для одного занятия
10	Методика подготовки и проведения воспитательных мероприятий.		10	Методическая разработка воспитательного мероприятия и отчет о его проведении
11	Подготовка отчета о практике. Заполнение дневника		6	Отчет, дневник, защита отчета.
12	Итого	8	100	Зачет

5 Формы отчётности по практике (отчет, дневник)

Итоговая аттестация за педагогическую практику проводится заведующим кафедрой (заместителем) по результатам оценки всех форм отчётности.

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

Формы отчётности по педагогической практике:

- индивидуальный план прохождения практики, утвержденный научным руководителем студента и руководителем практики;
- дневник практики;
- письменный отчет по практике состоит из двух частей:

Первая часть – практическая часть, которая представляет собой аналитическую записку объемом 15–20 страниц.

1. Характеристика материально-технической базы кафедры;
2. Характеристика методического обеспечения учебного процесса;
3. Характеристика документов планирования учебного процесса;
4. Педагогический анализ 4-х занятий;
5. Методики и конспекты лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятий не менее 10 аудиторных часов;

6. Протоколы взаимопосещений занятий студентами;
7. Сценарий и отчет о проведении воспитательного мероприятия со студентами;
8. Анализ использования ИТ в учебном процессе. Разработка рекомендаций по использованию информационных технологий для одного занятия.

Вторая часть – разработанное студентом контрольное задание или тестовое задание. Темы контрольных заданий определяются студентом совместно с руководителем практики. Объем этой части не регламентирован.

Оформление отчета включает в себя титульный лист, содержание, указанные выше части отчета с последовательной сквозной нумерацией страниц.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Руководство педагогической практикой осуществляется ответственным по практике по согласованию с руководителем магистранта. Контроль прохождения педагогической практики осуществляется ответственным за педагогическую практику.

Отчет о прохождении практики должен включать описание проделанной работы. В качестве приложения к отчету должны быть представлены методики и тексты лекций и/или семинарских занятий, составленные деловые игры, кейсы, задачи и т.д.

В недельный срок после окончания практики представить научному руководителю и руководителю практики письменный отчет, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ. При необходимости отчет дорабатывается в соответствии с требованиями и пожеланиями руководителя.

Основными критериями оценки являются:

- Оценка психологической готовности студента к работе в современных условиях (оцениваются мотивы, движущие начинающим преподавателем в работе, его понимание целей и задач, стоящих перед современной профессиональной школой).
- Оценка технологической готовности студента к работе в современных условиях (оценивается общая дидактическая, методическая, техническая подготовка начинающего преподавателя, знание нормативных документов по организации учебно-воспитательного процесса высшей школы, владение преподаваемым предметом).
- Оценка умений планировать свою деятельность (учитывается умение студента прогнозировать результаты своей деятельности, учитывать реальные возможности и все резервы, которые можно привести в действие для реализации намеченного).
- Оценка преподавательской деятельности студента (выполнение учебных программ, качество проведенных занятий, степень самостоятельности,

интерес занимающихся к предмету, владение активными методами обучения).

- Оценка работы студента над повышением своего профессионального уровня (оценивается поиск эффективных методик и технологий преподавания, самосовершенствования).
- Оценка отношения к практике, к выполнению поручений руководителя.

Методы, используемые для оценки педагогической практики:

- наблюдение за студента в ходе практики: анализ и оценка отдельных видов их работы;
- беседы с педагогами, методистами, руководителями образовательных учреждений, со студентами;
- опрос студентов, самооценка студентами уровня сформированности умений;
- анализ отчетной документации студента по педагогической практике.

Невыполнение программы научно-педагогической практики приравнивается к не сдаче зачета. Студент, не выполнивший программу педагогической практики по уважительной причине, направляется на практику вторично.

Практика оценивается заведующим кафедры (заместителем) на основе отчета и очного наблюдения за деятельностью на практике студент.

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

- 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.
- 3 Кудряшева, Л. А. Педагогика и психология/Кудряшева Л.А. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 160 с.
- 4 Министерство образования и науки РФ.- Режим доступа: www.mon.gov.ru/
- 5 Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 416с.
- 6 Пастюк О. В. Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 160 с.
- 7 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, 2014. – 76 с.
- 8 Педагогическая библиотека. – Режим доступа: www.metodkabinet.eu
- 9 Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 160 с.
- 10 Психолого-педагогическая библиотека. – Режим доступа: [www. Koob.ru](http://www.Koob.ru)

- 11 Резник С. Д. Студент вуза: технологии и организация обучения в вузе: Учебник / С.Д. Резник. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 366 с.
- 12 Российский общеобразовательный портал.- Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>
- 13 Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru/>
- 14 Симонов В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 320 с.
- 15 Симонов, В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 320 с.
- 16 Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев. – 2-е изд. – М.: Дашков и К°, 2013. – 320 с.
- 17 Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
- 18 Федотова, Е. Л. Прикладные информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
- 19 Шарипов Ф. В. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. – М.: Логос, 2012. – 448 с.
- 20 Якушева, С. Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 416 с.

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

Во время проведения научно-педагогической практики используются следующие технологии: лекции, собеседования, экскурсии. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя. Осуществляется обучение правилам написания отчета по практике.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Знакомство с учебным процессом в вузе проходит в оборудованных лекционных аудиториях, семинарских помещениях и учебных лабораториях. Для работы с литературой студент может воспользоваться электронными читальными залами и абонементов университетской библиотеки.

Магистранты проходят педагогическую практику на кафедре органической и аналитической химии ИЦМиМ Сибирского федерального

университета, обладающей необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

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

Разработчики:

профессор кафедры органической и

аналитической химии



С.В. Качин

доцент кафедры органической и

аналитической химии



С.А. Сагалаков

Программа принята на заседании кафедры органической и аналитической химии ИЦМиМ СФУ «22» апреля 2019 года, протокол № 7.

1 Общая характеристика практики

1.3 Виды практики – производственная.

1.4 Тип практики – научно-исследовательская работа.

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 – 6
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК – 1 – 4
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-н – 1 – 3 ПК-т – 1, 2

Целью выполнения научно-исследовательской работы (НИР) является подготовка выпускной квалификационной работы (диссертации), отвечающая по уровню и качеству полученных результатов требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям.

К задачам НИР относятся:

- формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций;

- профессиональная подготовка в предметной области.

В результате прохождения практики у студентов должны быть сформированы следующие компетенции

универсальные:

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:

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:

научно-исследовательские:

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

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 наук.

технологические:

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.

Студент должен
знать:

- теории современных методов анализа;
- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях по профилю аналитической химии;

уметь:

- представлять научные результаты по теме диссертации в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- представлять результаты НИР (в т.ч. магистерскую диссертацию) академическому и бизнес-сообществу;

владеть:

- методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

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

Научно-исследовательская работа базируется на знании и освоении материалов дисциплин профессионального цикла, особенного научно-исследовательского семинара.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 24 з.е.

Продолжительность: 16 недель/864 акад. часов.

НИР студента выполняется в течение всего времени обучения (1-4 семестры). Работа выполняется студентом самостоятельно в тесном контакте с научным руководителем, который консультирует и контролирует работу студента. Подготовку студентов к выступлениям с докладами на конференциях и контроль за содержанием публикаций в рецензируемых журналах осуществляет научный руководитель.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		Лекции, ауд. часов	СР	
1	Постановка цели и задач исследования	6	54	Отчет
2	Изучение литературных сведений, выбор метода (методики) проведения исследования		68	
3	Проведение эксперимента. Обработка полученных данных.		634	
4	Обсуждение результатов исследования, формулирование выводов		54	
5	Подготовка отчета о практике.		54	
6	Итого	6	858	

1-й семестр (3 з.е., зачет). После поступления в магистратуру, выбора научного руководителя и согласования с ним темы диссертации, целей и задач исследования на научном семинаре кафедры утверждается тема магистерской диссертации. Дальнейшая работа предполагает сбор информации и аналитический обзор по утвержденной теме диссертации с

использованием публикаций общего характера, периодических изданий, а также ресурсов сети Интернет. Оцениваются актуальность и своевременность работы, определяются объект и предмет исследований, уточняются цели и конкретизируются задачи исследований, формулируется постановка задачи. Готовится краткий письменный отчет и выступление на промежуточной аттестации.

2-й семестр (4 з.е., зачет). Выбираются методы исследований и соответствующий математический аппарат, обеспечивающий решение поставленных задач. Разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов. Готовится выступление с докладом для участия в работе Всероссийской (международной) научной конференции. Готовится письменный отчет и выступление на промежуточной аттестации.

3-й семестр (8 з.е., зачет). Разработка моделей исследуемых процессов. Выполняется исследование до получения приемлемого результата в виде аналитических выражений, алгоритмов, методик и т. п. Готовится выступление для участия в работе Всероссийской (международной) научной конференции с публикацией доклада. Готовится письменный отчет и выступление на промежуточной аттестации.

4-й семестр (9 з.е., зачет). Завершаются экспериментальные исследования. Оформляется окончательный вариант выпускной квалификационной работы. Готовится выступление на научно-исследовательском семинаре кафедры.

5 Формы отчётности по практике (отчет, дневник)

После завершения НИР студент представляет отчет. Отчет по НИР 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. – Режим доступа: <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>.

Отчет предоставляется в печатном виде, заверенный научным руководителем, 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. Экспериментальная часть и обсуждение полученных результатов.
5. Заключение.
6. Список литературы

Отчёт должен быть отпечатан на компьютере через 1,5 интервала шрифт Times New Roman, номер 14 pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см;

- рекомендуемый объём отчёта – 15–20 страниц машинописного текста;
- отчёт должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, и т.п.

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

Отчёт представляется в сброшюрованном виде на кафедру. Научно-исследовательская работа студента оценивается кафедрой в период прохождения промежуточной аттестации в форме зачета. Результаты НИР фиксируются в зачетной книжке.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Примерные вопросы для защиты отчета о 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. Каковы дальнейшие планы исследований.
18. Краткая характеристика приборов (и /или программного обеспечения), которые использованы при прохождении практики.
19. Проведена ли систематизация фактического и литературного материала.

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

Учебные, учебно-методические и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность

качественного освоения студентом образовательной программы магистратуры 04.04.01.02 Аналитическая химия.

Информационная электронно-образовательная среда СФУ обеспечивает:

- доступ к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам;
- фиксацию хода образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством сети Интернет.

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

Для выполнения НИР по программе магистратуры 04.04.01.02 Аналитическая химия используется лицензионное программное обеспечение.

Студентам обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

При выполнении научно-исследовательской работы студент должен использовать:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая химический эксперимент.
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере, в том числе используемые на предприятиях и научных организациях РФ.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Кафедра органической и аналитической химии располагает материальной базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение научно-исследовательской работы обучающихся. При необходимости можно использовать материальную базу центра коллективного пользования приборами ИниГ СФУ и Красноярского регионального центра коллективного пользования приборами СО РАН.

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

Разработчики:

профессор кафедры органической и
аналитической химии



С.В. Качин

доцент кафедры органической и
аналитической химии



С.А. Сагалаков

Программа принята на заседании кафедры органической и
аналитической химии ИЦМиМ СФУ «22» апреля 2019 года, протокол № 7.

1 Общая характеристика практики

Согласно ФГОС ВО направления подготовки 04.04.01 – Химия преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики – преддипломная практика.

1.2 Способы проведения – стационарная; выездная.

1.3 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 – 6
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК – 1 – 4
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-н – 1 – 3

В результате освоения данной практики студент должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

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;

общепрофессиональными:

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:

научно-исследовательскими:

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;

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.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Тип задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский.

Преддипломная практика относится к циклу Б2.П «Практики. В результате освоения предшествующих частей ОП студент должен знать теоретические основы неорганической, аналитической и органической химии, владеть основными методами работы в химической лаборатории и быть готовым к выполнению экспериментальных работ по индивидуальным планам.

4. Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 15 з.е. Продолжительность: 10 недель/ 540 часов.

Преддипломная практика проходит в течение 4 семестра.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы контроля
		всего	Практ. зан., ауд.	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	2 2	70 2	Дневник практики, заверенный руководителем практики. Собеседование. 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 научного исследования.	20		20	
	Получение навыков работы на специализированном оборудовании, в т.ч. с использованием специализированного программного обеспечения.	12		12	
2	Основной Проведение запланированных исследований.	828		828	Проверка материалов,

	Обработка результатов, обсуждение результатов, формулировка промежуточных выводов и корректировка дальнейших планов исследования.				собеседование.
3	Итоговый Обработка, систематизация фактического и литературного материала. Оформление результатов работы. Подготовка отчета, доклада и презентации. Защита практики	72 58 12 2		44 58 12 2	Отчет и дневник по практике. Зачет

Содержание преддипломной практики определяется тематикой выпускной квалификационной работы.

В ходе практики студенты 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, студент может быть отстранен от прохождения практики.

Студент, 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 (дневник, отчет)

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

В соответствии с утвержденным индивидуальным планом практики студент после завершения практики представляет отчет и заполненный дневник по практике. Отчет и дневник 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 и заверяется подписями руководителей практики от предприятия и университета и должен содержать ряд обязательных разделов:

1. Введение. С описанием места практики и ее цели
2. Литературный обзор, оформленный по правилам и содержащий список изученных и использованных литературных источников.
3. Экспериментальная часть. Перечень и краткая характеристика расчетных методик, собранных экспериментальных образцов, синтезированных веществ, изготовленных, изученных в ходе выполнения научно-исследовательской практики и т.д. Краткая характеристика приборов, которые использованы при прохождении практики.
4. Заключение
5. Список литературы

При написании отчета студент 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. Отчет предоставляется в печатном виде, заверенный научным руководителем практики и представляет первый вариант выпускной квалификационной работы (или ее разделов). Отчет содержит следующие рекомендуемые разделы:

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

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

Каждому студенту задаются вопросы по всем разделам практики.

При определении оценки учитываются следующие показатели:

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

Оценки комиссии проставляются в ведомость и в зачетную книжку.

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

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

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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. 18. Краткая характеристика приборов(и /или программного обеспечения), которые использованы при прохождении практики.
19. Проведена ли систематизация фактического и литературного материала.

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 научным руководителем.
3. Интернет-ресурсы:
 1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
 2. NaturePublishingGroup. – Режим доступа: <http://www.nature.com>
 3. Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.

4. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

5. 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. База данных структуры и свойств химических соединений. — Режим доступа: <http://www.webelements.com>

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

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

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики студенты, обучающиеся по направлению «Химия» могут использовать материальную базу Института цветных металлов и материаловедения, лаборатории ЦКП, компьютерные классы.

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).
- Весы аналитические ВЛ-210, («Госметр», Россия) .
- Спектрофотометр Specol 1300 (Analytil Jena AG, Германия).
- Печь муфельная SNOL 4/1300 (Литва) .
- Спектрофотометр Evolution 300 УФ/Вид. (Thermo Scientific Spectronic, США)

- Порошковый рентгеновский дифрактометр XPert PRO (Panalytical, Нидерланды).
- Комплекс расчетно-графический для квантово-химических вычислений.

кафедры органической и аналитической химии:

- жидкостный хроматограф Agilent 1200 с масс-селективным детектором на основе трех квадруполей 6410;
- ионным хроматограф LC-20;
- атомно-абсорбционными спектрометры (AAAnalyst 600, AAAnalyst 800, Solaar M6);
- Анализатор pH/ион-метр ИТАН,
- Иономер ЭВ-74,
- Весы прецизионные METLER TOLEDO,
- Весы аналитические ВЛР-200,
- Весы технические ВЛКТ -500,
- Муфельная печь РЭМ-2/86,
- Сушильный шкаф СУП-4,
- Анализатор мышьяка ПАН-As,
- Спектрофотометр СПЕКОЛ 1300,
- Спектрофлуориметр «Флюорат -02М» .

приборы Центра коллективного пользования ИНИГ СФУ

- Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP- 6500 Thermo Scientific Corp. (USA)
- Атомно-абсорбционный спектрометр AAAnalyst 600 PerkinElmer (USA).
- Атомно-абсорбционный спектрометр AAAnalyst 800 PerkinElmer (USA)
- Атомно-абсорбционный спектрометр Solaar M6 Thermo Electron Corp. (USA)
- Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой Optima-5300 PerkinElmer (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 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 Thermo Scientific Corp. (USA).
- Прибор синхронного термического анализа ТГ-ДТА/ДСК STA 449

Jupiter NETZSCH (Germany)

- Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100. JEOL (Japan).

Рентгеновский спектрометр Lab Center XRF1800 Shimadzu (Japan)

Преддипломная практика студентов 2 курса магистратуры проходит на базе лабораторий Института цветных металлов и материаловедения, центра коллективного пользования приборами СФУ, в научных лабораториях институтов СО РАН. В ходе практики обучающийся собирает материал для своей магистерской диссертации.

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

Разработчики:

профессор кафедры органической и
аналитической химии

С.В. Качин

доцент кафедры органической и
аналитической химии

С.А. Сагалаков

Программа принята на заседании кафедры органической и аналитической химии ИЦМиМ СФУ « 22» апреля 2019 года, протокол № 7.

Разработчики:

доцент кафедры аналитической и органической
химии

С.А. Сагалаков

доцент кафедры физической и неорганической
химии

Л.Т. Денисова

Представитель работодателя

директор ИХХТ, д-р хим. наук



Н.В. Чесноков

Программа принята на заседании кафедры органической и аналитической химии «21» марта 2016 года, протокол № 6