



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

Т.П. Кустова

« 01 » 09 20 21 г.

Рабочая программа производственной практики, научно-исследовательской работы

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	04.04.01 Химия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Инноватика в химии и химическом образовании



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

1. Цели практики

Образовательная деятельность при проведении практики осуществляется в форме практической подготовки.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является важным этапом подготовки магистерской диссертации и проходит под руководством научного руководителя. Тема НИР определяется в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры и направлениями научных исследований кафедры.

Цели НИР:

- создание условий для самостоятельной научно-исследовательской работы магистранта, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации;

- подготовка к проведению научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в составе творческого коллектива.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнение следующих задач:

- ❖ формирование умения использования различных методов научного познания в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- ❖ формирование умения решать научно-исследовательские задачи с использованием современных методов отрасли научного знания;

- ❖ овладение современными методами сбора, обработки и использования научной информации по исследуемой проблеме;

- ❖ овладение навыками применения современных информационных технологий при проведении научных исследований;

- ❖ овладение навыками экспериментальной работы по теме исследования (подготовка объектов исследования, овладение физико-химическими методами анализа, стандартными и авторскими методиками исследования и др.);

- ❖ формирования умения осуществлять библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- ❖ формирование умений использования достижений смежных наук в своих исследованиях;

- ❖ формирование навыков создания научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам самостоятельного исследования;

формирование умения работать в разных научных формах (статья, доклад, дискуссия, беседа, глава диссертации).

2. Вид, тип и основные базы проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип – научно-исследовательская работа.

Основные базы проведения: химическое отделение биолого-химического факультета ИвГУ (лаборатории и компьютерный класс), НИИ наноматериалов ИвГУ, организации-партнеры ИвГУ (Ивановский химико-технологический университет, Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН (г. Иваново), Экспертно-криминалистический центр УВД Ивановской области, Ивановская академия государственной противопожарной службы МЧС России).

3. Место практики в структуре ОП

Производственная практика (НИР) относится к обязательной части ОП. Производственную практику, научно-исследовательскую работу в выбранной области по профилю «Инноватика в химии и химическом образовании», обучающиеся выполняют во 2-ом и 4-ом семестрах по индивидуальным планам. Продолжительность НИР в каждом семестре 6 недель. После выполнения научно-исследовательской работы в семестре магистрант получает зачет с оценкой.



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

Выполнение работы базируется на теоретических знаниях и практических умениях, полученных обучающимися при изучении дисциплин бакалавриата, таких как, например, «Физическая химия», «Компьютерная химия», «Физические методы исследования» и др.

Для прохождения практики обучающийся должен:

Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин, приёмы работы в химической лаборатории, назначение химической посуды, правила безопасной работы с оборудованием и реактивами.

Уметь: проводить сбор и систематизацию научной информации на основе анализа монографий и научной периодики; выполнять квантово-химические расчёты структурных, электронных и энергетических параметров молекул, используя лицензионное ПО; безопасно работать с химической посудой и реактивами, эксплуатировать типовое оборудование.

Иметь: опыт написания рефератов по темам химической направленности; навыки ведения научных дискуссий и представления материала в виде доклада и презентации.

Компетенции, сформированные у обучающихся при выполнении научно-исследовательской работы, потребуются для успешного прохождения преддипломной практики и для подготовки магистерской диссертации.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

4.1. Компетенции, формированию которых способствует практика

При прохождении практики формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

профессиональные (ПК):

а) универсальные (УК):

УК-6 способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

б) общепрофессиональные (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.

в) профессиональные (ПК):

ПК-4 способен проводить научные исследования в химии и смежных наук самостоятельно и в составе исследовательских коллективов

4.2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- современные компьютерные технологии, применяемые при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований (ОПК-1, ОПК-2);



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

- принципы работы научной аппаратуры, используемой при проведении исследований по теме магистерской диссертации (спектрофотометров, потенциометрических установок, калориметров и др.) (ОПК-2);
- основы химической термодинамики растворов (ОПК-1, ОПК-2);
- теоретические основы планирования химического исследования, этапы эксперимента (УК-6, ОПК-1);
- отечественные и зарубежные электронные библиотеки, имеющие в базах данных литературу химического профиля (elibrary.ru, sciencedirect.com и др.) (ОПК-4);
- принципы каталогизации научной литературы в библиотеках города (ОПК-4);
- структуру реферативного журнала по химии (в печатном и электронном виде) (ОПК-4);
- методы регистрации результатов химических экспериментов, достоинства и недостатки разных методов (ПК-4);
- методы обработки результатов химических экспериментов (ПК-4);
- методы анализа полученных результатов (ПК-4);
- структуру стендового доклада (ОПК-4);
- структуру реферата (ОПК-4);
- основные разделы статьи в периодической научной печати (ОПК-4).

Уметь:

- применять современные компьютерные технологии при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4);
- выбрать научную аппаратуру, необходимую для проведения исследований по теме магистерской диссертации (ПК-4);
- применять законы термодинамики для веществ и реакций в растворах (ПК-4);
- проводить регистрацию результатов химических экспериментов, выполнять проверку воспроизводимости результатов и оценку их достоверности (ОПК-1, ОПК-2);
- на основе полученных экспериментальных данных делать необходимые выводы и формулировать предложения по развитию научной работы, внедрению ее результатов (УК-6);
- систематизировать полученные экспериментальные данные (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3);
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ОПК-4);
- организовать собственную работу и работу группы исследователей по выполнению научного проекта (УК-6).

Иметь:

- навыки уверенного пользователя ПК (ОПК-1, ОПК-2);
- навыки работы на современной научной аппаратуре при проведении научного исследования по теме магистерской диссертации (ОПК-2);
- навыки экспериментального определения термодинамических характеристик реакций в растворах (ОПК-3);
- навыки поиска научной информации (ОПК-4);
- навыки использования методов оценки достоверности опубликованных экспериментальных данных (ОПК-1, ПК-4);
- практический опыт использования программных продуктов, позволяющих выполнять статистическую обработку результатов эксперимента (ОПК-1, ОПК-2);
- практический опыт использования программных продуктов, позволяющих готовить к печати и представлению в виде презентаций результатов эксперимента (ПК-4);
- навыки обобщения и анализа экспериментальных результатов, полученных группой исследователей при выполнении научного проекта (ПК-4);
- навыки реализации норм техники безопасности в исследовательской лаборатории (ПК-4).



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

5. Объем и содержание практики

Объем практики составляет 18 зачетных единиц (648 академических часов).

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организуется при проведении практики в полном объеме путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание практики по разделам (этапам)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
1	Подготовительный этап	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности	Устный опрос
2 семестр			
2	НИР по теме диссертации	1. Ознакомление с тематикой НИР в данной сфере. 2. Выбор темы исследования. 3. Выбор объекта и методики исследования. 4. Освоение методики исследования, библиографический поиск по теме исследования	Зачет с оценкой по результатам проверки отчета о НИР в семестре
4 семестр			
3	НИР по теме диссертации	1. Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности. 2. Работа с научными периодическими изданиями и базами данных, сбор и систематизация литературы по тематике научного исследования. 3. Этап подготовки к проведению экспериментальных исследований: калибровка посуды, очистка реагентов, приготовление растворов и их стандартизация. 4. Экспериментальный (исследовательский) этап: выполнение химических исследований, математическая обработка результатов эксперимента. 5. Этап компьютерного моделирования: проведение обработки экспериментальных данных с целью определения характеристик изучаемых реакций. 6. Систематизация и анализ экспериментальных данных. 7. Подготовка и оформление отчета, доклада, презентации. 8. Сдача зачета с оценкой.	Зачет с оценкой по результатам проверки отчета о НИР в семестре



6. Характеристика форм отчетности и оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практике

Формами отчётности по практике являются: дневник практики (лабораторный журнал), электронное портфолио магистранта и отчет.

Электронное портфолио магистранта

Основным оценочным средством в рамках НИР магистранта выступает его электронное портфолио, содержащее в себе основные научные достижения обучающегося:

- ❖ сведения о публикационной активности (статьи, тезисы и пр.),
- ❖ текст отдельных глав ВКР,
- ❖ участие в конференциях,
- ❖ участие в стажировках в зарубежных и российских научных центрах,
- ❖ полученные гранты,
- ❖ полученные патенты,
- ❖ и др. информация, размещенная в ЭИОС "Мой университет".

Электронное портфолио формируется обучающимся самостоятельно в соответствии с его представлением об успешности того или иного вида научной деятельности. Магистрант самостоятельно принимает решение о размещении того или иного материала и несет ответственность (совместно с научным руководителем) за полноту и достоверность данных, включенных в электронное портфолио.

Оценка по практике выставляется по результатам проверки отчетности.

При оценивании сформированности компетенций используется 4-балльная шкала.

Оценка зачтено («отлично») ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 4.2 показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка зачтено («хорошо») ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 4.2 показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка зачтено («удовлетворительно») ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 4.2 показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка зачтено («неудовлетворительно») ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

Характеристика оценочных средств в полном объеме представлена в Приложении 1 к программе практики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература

1. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И.Н. Кузнецов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 283 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02783-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>.



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

2. 4. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - 6-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 208 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 195-196 - ISBN 978-5-394-02518-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>.
 3. Сибгатуллина А. М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сибгатуллина А. М.-Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2012.-92с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277052
 4. Бушенева, Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Ю.И. Бушенева ; под ред. А.Е. Илларионова. - М. : Дашков и Ко, 2013. - 140 с. - («Учебные издания для бакалавров»). - ISBN 978-5-394-02185-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135414>
 5. Графф Д. , Биркенштайн К. Как писать убедительно [Электронный ресурс]: Искусство аргументации в научных и научно-популярных работах перевод с англ /Графф Д. , Биркенштайн К.,М: Альпина Паблишер, 2014.-258 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=279592
 6. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2014. - 208 с. : схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-21840-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595>.
 7. Новиков, В.К. Методология и методы научного исследования : курс лекций / В.К. Новиков ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. – 211 с.: ил.,табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430107>.
- Дополнительная литература
1. Путь в науку : учебно-методическое пособие / ред. О.В. Тулякова. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 182 с. - ISBN 978-5-4458-9094-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235800>.
 2. Шульмин, В.А. Основы научных исследований : учебное пособие / В.А. Шульмин ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 180 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1343-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439335>.
 3. Рогожин М. Ю. Подготовка и защита письменных работ[Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Рогожин М. Ю.-М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014.-238 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=253712
 4. Кузнецов, И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления / И.Н. Кузнецов. - 4-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2012. - 488 с. - ISBN 978-5-394-01697-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229293>
 5. Крылова М. Н. Риторика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крылова М. Н. .-М: Директ-Медиа, 2014.-242 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235641&sr=1>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, сервис Microsoft Office



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

365, Chemcraft, программы для квантово-химических расчетов HyperChem и Gaussian, DjVu Browser Plug-in 6, Adobe Acrobat, RRSU, Кембриджская База Кристаллографических Данных CCDB.

8. Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Инноватика в химии и химическом образовании)

Автор рабочей программы практики: доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии М.С. Федоров.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной химии 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Т.П. Кустова
(подпись)