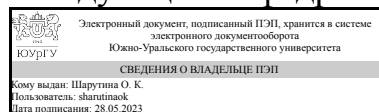


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



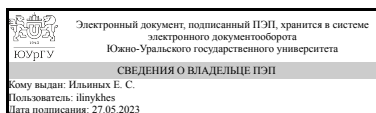
О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 04.04.01 Химия
Уровень Магистратура **форма обучения** очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Е. С. Ильиних

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Цель производственной практики, научно-исследовательской работы (3 семестр) состоит в том, чтобы углубить и усовершенствовать навыки проведения исследований в профессиональной области, а также дать навык самостоятельного контроля плана выполнения исследовательских задач и пролонгированного прогнозирования результатов исследования.

Задачи практики

Задачи производственной практики, научно-исследовательской работы (3 семестр):

- 1) овладение современными методами и методологией научного исследования, в наибольшей степени соответствующими профилю избранной студентом магистерской программы;
- 2) развитие исследовательских способностей и формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- 3) обретение опыта самостоятельной научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, научных публикаций, докладов;
- 4) формирование представления о современных образовательных информационных технологиях.

Краткое содержание практики

В ходе практики магистранты осуществляют следующие виды деятельности:

- знакомятся с оснащением лаборатории, где осуществляется практика, и с правилами техники безопасности при работе в ней;
- составляют и корректируют (по мере необходимости) план научно-исследовательской работы на период практики и согласовывают его с руководителем практики;
- осуществляют сбор, обработку, анализ и систематизацию научной информации (литературных данных) по теме научно-исследовательской работы для написания литературного обзора в соответствии с темой, предоставленной руководителем практики;
- осуществляют экспериментальные исследования в рамках предоставленной руководителем темы научно-исследовательской работы;

- проводят самостоятельный анализ полученных результатов научно-исследовательской работы и участвуют в их обсуждении с руководителем практики;
- готовят научную публикацию по результатам научно-исследовательской работы (по желанию);
- готовят, оформляют и защищают отчет по результатам практики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП ВО | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|--|---|
| <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> | <p>Знает:способы оценки своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), необходимых для продуктивного прохождения производственной практики (НИР)</p> |
| | <p>Умеет:оптимально использовать свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученных заданий во время прохождения производственной практики (НИР)</p> |
| | <p>Имеет практический опыт:эффективной реализации приоритетов собственной деятельности во время прохождения производственной практики (НИР) на основе индивидуальной системы оценки и использования своих ресурсов (личностных, ситуативных, временных)</p> |
| <p>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</p> | <p>Знает:ограничения в применении, преимущества и недостатки используемых экспериментальных и расчетно-теоретических подходов и методик, используемых в рамках НИР, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории</p> |
| | <p>Умеет:прогнозировать результаты исследований, которые могут быть получены в ходе выполнения НИР</p> |
| | <p>Имеет практический опыт:самостоятельной коррекции плана проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ с целью более эффективного решения текущих задач в рамках выполнения НИР</p> |
| <p>ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-</p> | <p>Знает:</p> |
| | <p>Умеет:</p> |
| | <p>Имеет практический</p> |

| | |
|--|---|
| теоретических работ в избранной области химии или смежных наук | опыт:самостоятельной формулировки научно-обоснованных и корректных выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР |
| ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов | Знает: |
| | Умеет: |
| | Имеет практический опыт:представления результатов проведенных в ходе НИР исследований в виде научного доклада (защита отчета в устной форме) |

3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.05 Актуальные задачи современной химии 1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности ФД.02 Патентование 1.О.07 Теория химической связи: введение в расчетные методы Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) | |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|--|
| 1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности | Знает: особенности построения академического текста и научных публикаций Умеет: ставить задачи профессиональной деятельности и в процессе дискуссий находить подходы к их решению Имеет практический опыт: делового и профессионального общения и выступления с научными и научно-популярными докладами на изучаемом иностранном языке |
| ФД.02 Патентование | Знает: требования стандартов на составление и оформление патентов, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Умеет: осуществлять патентные поиски, оформлять заявки на регистрацию |

| | |
|--|--|
| | <p>интеллектуальной собственности Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчётов, с соблюдением требований ГОСТ</p> |
| <p>1.О.05 Актуальные задачи современной химии</p> | <p>Знает: основные направления современной химической науки и технологии, основные способы конструирования химических процессов в условиях устойчивого развития Умеет: грамотно и эффективно использовать знания о тенденциях и понятиях современной химической науки для анализа сложившихся проблемных ситуаций в области химии и смежных наук, умеет готовить научно-популярные доклады, отражающие актуальные проблемы и задачи современной химии и направленные на конструктивный анализ проблемных ситуаций Имеет практический опыт: поиска и критического анализа данных о направлениях и актуальных проблемах современной химии с позиций концепции устойчивого развития, участия в дискуссиях по тематике научно-популярных докладов, отражающих актуальные проблемы и задачи современной химии</p> |
| <p>1.О.07 Теория химической связи: введение в расчетные методы</p> | <p>Знает: классификацию химических связей, основные свойства химических связей и их характеристики внутри классов Умеет: выполнять типовые квантово-химические расчеты (включая оптимизацию геометрии молекул методами теории функционала плотности), использовать расчетную волновую функцию для описания свойств химических связей на основе специализированного программного обеспечения Имеет практический опыт: поиска отличительных особенностей химических связей в многокомпонентных системах, интерпретации результатов расчетов и моделирования для объяснения направления реакций и реакционной способности молекул</p> |
| <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p> | <p>Знает: способы проведения критического анализа и обобщения результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР, теоретические основы экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области выбранной тематики НИР, современные</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>приборы, программное обеспечение и базы данных, использование которых необходимо в области выбранной тематики НИР, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, способы планирования ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости, необходимых для успешной реализации проекта НИР в рамках производственной практики</p> <p>Умеет: оформлять результаты НИР в форме отчета по производственной (НИР) практике и научных публикаций (статей, тезисов докладов), самостоятельно корректно интерпретировать и логически обобщать результаты собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР, применять необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования для решения поставленных задач в рамках выполнения НИР, разрабатывать концепцию проекта НИР в рамках производственной практики: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>Имеет практический опыт: ведения научных дискуссий, не нарушая законов логики и правил аргументирования, конструктивного обсуждения результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР, с руководителем практики, поиска и сбора информации, работы со справочной, специальной и научной литературой в области выбранной тематики НИР, проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ в в рамках выполнения НИР с использованием современных методов, приборов, программного обеспечения и баз данных, разработки и реализации концепции проекта НИР в рамках производственной практики</p> |
| <p>Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр)</p> | <p>Знает: предмет, основные термины и понятия, базовые методы теоретических и/или экспериментальных исследований, использующиеся в области выбранной тематики в рамках учебной практики (ознакомительной практики), правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, современные подходы к поиску научной литературы и информации по заданной тематике в рамках</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>учебной практики (ознакомительной практики) с использованием новейших и традиционных средств информации (сеть Интернет, специализированные информационные базы данных, химические периодические издания, реферативные журналы и др.)</p> <p>Умеет: проводить первичный анализ результатов исследования по сформулированной тематике в рамках учебной практики (ознакомительной практики) и их конструктивного обсуждения с руководителем практики, проводить систематизацию и анализ научной литературы по заданной тематике в рамках учебной практики (ознакомительной практики)</p> <p>Имеет практический опыт: проведения базовых (ознакомительных) исследований по сформулированной тематике согласно календарному плану учебной практики (ознакомительной практики), согласованному с руководителем практики, и оформления результатов исследования в форме отчета по учебной практике (ознакомительной практике), оформления результатов поиска и анализа научной литературы по заданной тематике в форме отчета по учебной практике (ознакомительной практике)</p> |
|--|--|

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 8, часов 288, недель 16.

5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-------------------|---|--------------|
| 1 | Инструктаж по охране труда и технике безопасности с подписью инструктируемого в Журнале инструктажа. Инструктаж включает описание основных требований охраны труда и техники безопасности при работе в лаборатории. Знакомство с оборудованием лаборатории, на базе которой осуществляется прохождение практики, с основными принципами и методами экспериментальной работы в соответствующей области знаний. | 2 |
| 2 | Планирование научно-исследовательской работы в рамках практики, включающее ознакомление с темой, составление и согласование календарного плана работ в период практики. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию), изучение специальной литературы, достижений отечественной и зарубежной науки и | 70 |

| | | |
|---|--|-----|
| | техники в соответствующей области знаний, в том числе с помощью современных электронных поисковых систем и баз данных. Написание и структурирование литературного обзора по теме научно-исследовательской работы в рамках практики. Собеседование по результатам поиска информации с руководителем практики. | |
| 3 | Проведение научно-исследовательской работы в рамках практики, включающее теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования. Ведение журнала (протокола) экспериментальных исследований. | 136 |
| 4 | Обработка и критический анализ полученных экспериментальных данных. Обсуждение результатов экспериментального этапа практики с руководителем практики в формате собеседования. | 60 |
| 5 | Написание и оформление отчета по производственной (научно-исследовательской работе) практике, представление основных результатов работы в виде презентации. Подготовка к защите отчета. | 20 |

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 11.10.2021 №15.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Семестр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс.балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|---------|------------------|--|-----|-----------|---|--------------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Опрос 1 "Правила техники безопасности" | 1 | 5 | Опрос 1 осуществляется в форме устного собеседования перед началом практики. Каждый из 5 вопросов в рамках опроса | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|---|---|--------------------------|
| | | | | | | оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл - правильный и полный ответ на вопрос; 0 баллов - неверный или неполный ответ на вопрос. | |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Опрос 2 "Анализ данных литературного обзора" | 1 | 5 | Опрос 2 осуществляется в форме устного собеседования. Каждый из 5 вопросов в рамках опроса оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл - правильный и полный ответ на вопрос; 0 баллов - неверный или неполный ответ на вопрос. | дифференцированный зачет |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Опрос 3 "Анализ экспериментальных данных" | 1 | 5 | Опрос 3 осуществляется в форме устного собеседования после окончания экспериментального этапа практики. Каждый из 5 вопросов в рамках опроса оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл - правильный и полный ответ на вопрос; 0 баллов - неверный или неполный ответ на вопрос. | дифференцированный зачет |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Проверка отчета по практике | 1 | 5 | Студентом после прохождения практики предоставляется оформленный отчет в электронном и печатном виде. Критерии оценивания содержания и оформления отчета по практике | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------------------|---|---|--|--------------------------|
| | | | | | | (каждый по 1 баллу максимально): 1) соответствие требованиям оформления; 2) полнота литературного обзора (включая количество ссылок); 3) качество анализа результатов эксперимента; 4) полнота данных в экспериментальной части; 5) грамотность и научность выводов. Если студент не предоставляет для проверки отчет по практике, то получает 0 баллов. | |
| 5 | 3 | Промежуточная аттестация | Защита отчета по практике | - | 5 | Критерии оценивания процедуры защиты отчета по практике (каждый по 1 баллу максимально): 1) оформление презентации; 2) уровень подачи материала (научный язык); 3) эрудированность при ответе на вопросы; 4) владение материалом работы; 5) тайминг (5-7 минут). Если студент не проходит процедуру защиты отчета по практике, то получает 0 баллов. | дифференцированный зачет |

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации является обязательным. На следующий день после окончания практики студент предоставляет руководителю практики написанный и оформленный согласно требованиям отчет по практике (в электронном и печатном виде) и презентацию доклада для защиты отчета по практике (в электронном виде) на проверку. При отсутствии замечаний руководитель практики допускает студента к защите отчета. Защита и обсуждение отчета по практике проводится публично перед комиссией. На

защите студент делает устный доклад, который сопровождается презентацией, и отвечает на вопросы комиссии. На доклад студенту дается 5-7 минут. Отдельные этапы практики оцениваются в течение семестра. Итоговая оценка выставляется после защиты.

7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-6 | Знает: способы оценки своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), необходимых для продуктивного прохождения производственной практики (НИР) | | + | | | + |
| УК-6 | Умеет: оптимально использовать свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученных заданий во время прохождения производственной практики (НИР) | | + | | | + |
| УК-6 | Имеет практический опыт: эффективной реализации приоритетов собственной деятельности во время прохождения производственной практики (НИР) на основе индивидуальной системы оценки и использования своих ресурсов (личностных, ситуативных, временных) | | + | | | + |
| ОПК-1 | Знает: ограничения в применении, преимущества и недостатки используемых экспериментальных и расчетно-теоретических подходов и методик, используемых в рамках НИР, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории | + | | | | + |
| ОПК-1 | Умеет: прогнозировать результаты исследований, которые могут быть получены в ходе выполнения НИР | | | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: самостоятельной коррекции плана проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ с целью более эффективного решения текущих задач в рамках выполнения НИР | | + | + | | + |
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: самостоятельной формулировки научно-обоснованных и корректных выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР | | | + | + | + |
| ОПК-4 | Имеет практический опыт: представления результатов проведенных в ходе НИР исследований в виде научного доклада (защита отчета в устной форме) | | | | | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по содержанию и оформлению отчета по производственной практике, научно-исследовательской работе

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02518-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/93545 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Шульмин, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Шульмин. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-8158-1343-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/76562 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Колесникова, Н. И. От конспекта к диссертации: учебное пособие по развитию навыков письменной речи : учебное пособие / Н. И. Колесникова. — 10-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-89349-162-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/109556 |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Подготовка и редактирование научного текста : учебно-методическое пособие / составитель Н. П. Перфильева. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 116 с. — ISBN 978-5-9765-2127-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/74632 |

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:
Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Crystallographic Data Centre(бессрочно)
2. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

| Место прохождения практики | Адрес места прохождения | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики |
|---|-------------------------------|---|
| Научно-образовательный центр "Нанотехнологии" ЮУрГУ | 454080, Челябинск, Ленина, 76 | - аналитический комплекс на базе газового хроматографа - масс-спектрометра «GCMS-QP2010 Ultra» - ИК-Фурье-спектрометр «Varian 800 FT- |

| | | |
|--|-------------------------------------|--|
| | | IR» |
| "Исследовательская лаборатория" кафедры "Теоретическая и прикладная химия" ЮУрГУ | 454080, Челябинск, Ленина, 76 | лабораторное оборудование (весы, колбонагреватели, мешалки магнитные, микроскоп, насос вакуумный роторный, прибор для определения Тпл тв. веществ, ротационный испаритель) и лабораторная посуда |