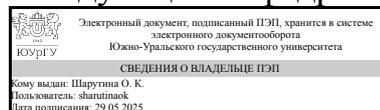


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



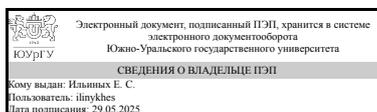
О. К. Шарутина

## 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., доц., 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.07 Теория химической связи: введение в расчетные методы 1.О.05 Актуальные задачи современной химии 1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности ФД.02 Патентование 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</p> <p>Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ</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</p> <p>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</p> <p>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>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</p> <p>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</p> <p>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>Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр)</p>	<p>Знает: предмет, основные термины и понятия, базовые методы теоретических и/или экспериментальных исследований, используемые в области выбранной тематики в рамках учебной практики (ознакомительной практики), правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, современные</p>

	<p>подходы к поиску научной литературы и информации по заданной тематике в рамках 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>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	<p>Знает: способы планирования ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости, необходимых для успешной реализации проекта НИР в рамках производственной практики, теоретические основы экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области выбранной тематики НИР, современные приборы, программное обеспечение и базы данных, использование которых необходимо в области выбранной тематики НИР, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, способы проведения критического анализа и обобщения результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР</p> <p>Умеет: разрабатывать концепцию проекта НИР в рамках производственной практики: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, оформляет результаты НИР в форме отчета по производственной (НИР)</p>

	<p>практике и научных публикаций (статей, тезисов докладов), применять необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования для решения поставленных задач в рамках выполнения НИР, самостоятельно корректно интерпретировать и логически обобщать результаты собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и реализации концепции проекта НИР в рамках производственной практики, ведения научных дискуссий, не нарушая законов логики и правил аргументирования, 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, конструктивного обсуждения результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР, с руководителем практики</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 техники в соответствующей области знаний, в том числе с	70

	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 оценивается от 0 до	дифференцированный зачет

						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 (каждый по 1 баллу	дифференцированный зачет

						<p>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.</p>	
5	3	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике	-	5	<p>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.</p>	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/93545">https://e.lanbook.com/book/93545</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/76562">https://e.lanbook.com/book/76562</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/109556">https://e.lanbook.com/book/109556</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/74632">https://e.lanbook.com/book/74632</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -The Cambridge Crystallographic Data Centre(31.12.2023)
2. -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