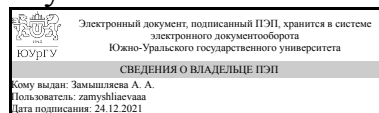


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



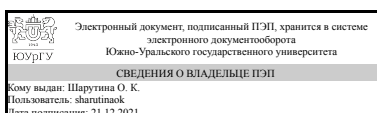
А. А. Замышляева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2167**

**Практика** Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика  
для направления 04.06.01 Химические науки  
**Уровень** подготовка кадров высшей квалификации  
**направленность программы** Химия элементоорганических соединений (02.00.08)  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Теоретическая и прикладная химия

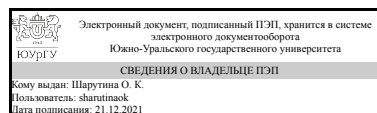
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 869

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
д.хим.н., проф., заведующий  
кафедрой



О. К. Шарутина

## 1. Общая характеристика

### Вид практики

Производственная

### Способ проведения

Стационарная или выездная

### Тип практики

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

### Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

### Цель практики

Целью производственной практики является закрепление профессиональных знаний, формирование у аспирантов методологических умений и навыков научно-исследовательской работы.

### Задачи практики

Основной задачей практики является формирование навыков осуществления научно-исследовательской деятельности в области химии с привлечением современных методов исследования.

### Краткое содержание практики

Содержание практики определяется научным руководителем на основе темы научного исследования и отражается в индивидуальном рабочем плане аспиранта.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)  |
|--|--|
| ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | Знать: принципы планирования и проведения научно-исследовательской работы в коллективе   |
|  | Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность; формулировать научные задачи, организовывать работу в коллективе для успешного достижения их решения |
|  | Владеть: умением планирования научно-  |

|   |   |
|---|---|
|   | исследовательской работы, распределения обязанностей в коллективе   |
| ПК-4.2 готовностью выполнять синтез и использовать современные методы для установления строения полученных соединений   | Знать: подходы к осуществлению синтезов соединений и современные методы, используемые для установления строения соединений;       |
|   | Уметь: синтезировать соединения заданного строения, устанавливать строение и свойства, используя современные методы исследования; |
|   | Владеть: навыками анализа и интерпретации данных физических методов исследования.   |
| ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | Знать: теоретические основы выбранного научного направления;  |
|   | Уметь: адекватно подбирать средства и методы для решения задач в рамках выполнения научных исследований по выбранной теме;        |
|   | Владеть: современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями.                                       |
| УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития   | Знать: методы анализа и оценки собственного профессионального и личностного развития;   |
|   | Уметь: формулировать и обосновывать методики анализа и оценки собственного профессионального и личностного развития;              |
|   | Владеть: методиками анализа и оценки профессиональных и личных качеств.   |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ   | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|--|--|
| Современные физико-химические методы исследования элементоорганических и комплексных соединений<br>Актуальные проблемы химии элементоорганических соединений<br>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр) | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр)<br>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (8 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для

прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| <b>Дисциплина</b>  | <b>Требования</b>   |
|--|---|
| Актуальные проблемы химии элементоорганических соединений  | Уметь оценить научные достижения и перспективы дальнейших исследований в рассматриваемой области химии элементоорганических соединений.   |
| Современные физико-химические методы исследования элементоорганических и комплексных соединений                | Знать физические основы современных методов исследования в химии элементоорганических соединений, достоинства и ограничения этих методов; уметь использовать современные методы для установления строения и свойств синтезированных соединений. |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр) | Уметь самостоятельно планировать научно-исследовательскую деятельность на определенный период.  |

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

| <b>№ раздела (этапа)</b> | <b>Наименование разделов (этапов) практики</b> | <b>Кол-во часов</b> | <b>Форма текущего контроля</b>                          |
|--------------------------|--|---------------------|---|
| 1                        | Подготовительный этап                          | 12                  | Задание на практику, план и график прохождения практики |
| 2                        | Реализация плана прохождения практики          | 80                  | Отчет   |
| 3                        | Подготовка отчета по практике                  | 16                  | Отчет, защита отчета                                    |

#### 6. Содержание практики

| <b>№ раздела (этапа)</b> | <b>Наименование или краткое содержание вида работ на практике</b>  | <b>Кол-во часов</b> |
|--------------------------|--|---------------------|
| 1                        | Постановка цели, формулировка задач практики, составления плана индивидуальной научно-исследовательской деятельности и графика прохождения практики.                     | 12                  |
| 2                        | Выполнение индивидуального плана научно-исследовательской деятельности, включая поиск и обработку информации, проведение экспериментальных исследований с использованием | 80                  |

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | современных физических методов, анализ, интерпретацию и обсуждение результатов. |    |
| 3 | Подготовка отчета по практике.  | 16 |

## 7. 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.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов практики        | Код контролируемой компетенции (или ее части)   | Вид контроля                       |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Все разделы                           | ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук  | Зачет                              |
| Подготовка отчета по практике         | УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития   | Отчет по производственной практике |
| Все разделы                           | ПК-4.2 готовностью выполнять синтез и использовать современные методы для установления строения полученных соединений   | Зачет                              |
| Все разделы                           | ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | Зачет                              |
| Реализация плана прохождения практики | ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук  | Отчет по производственной практике |
| Все разделы                           | УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития   | Зачет                              |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| Все разделы                           | ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | Дневник прохождения производственной практики |
| Реализация плана прохождения практики | ПК-4.2 готовностью выполнять синтез и использовать современные методы для установления строения полученных соединений   | Отчет по производственной практике            |

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля                                  | Процедуры проведения и оценивания   | Критерии оценивания  |
|---|---|--|
| Отчет по производственной практике            | Проверка отчета по производственной практике руководителем практики.            | Зачтено: отчет подготовлен и оформлен согласно требованиям, содержит все необходимые элементы.<br>Не зачтено: отчет составлен небрежно. не соответствует требованиям или не предоставлен.  |
| Дневник прохождения производственной практики | Проверка дневника прохождения производственной практики руководителем практики. | Зачтено: дневник соответствует форме отчетности.<br>Не зачтено: дневник не соответствует форме отчетности или отсутствует.   |
| Зачет   | Оцениваются и учитываются все предшествующие виды контроля.                     | Зачтено: проверенные и зачтенные дневник прохождения производственной практики и отчет по производственной практике.<br>Не зачтено: отсутствие зачтенных дневника прохождения производственной практики и отчета по производственной практике. |

## 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Знакомство с методами дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического анализа и использование этих методов в собственных исследованиях.

Метод рентгеноструктурного анализа. Расшифровка и уточнение структур в программном комплексе OLEX2.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии Учеб. для вузов по специальности 011000 "Химия" и направлению подгот. 510500 "Химия" Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - М.: Мир: АСТ, 2003. - 683 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Молекулярные структуры. Прецизионные методы исследования Учеб. пособие: Пер. с англ. М. Симонетта, А. Гавезотти, К. Кучицу и др.; Ред.: А. Доменикано, И. Харгиттай; Пер. под ред.: Ю. Т. Стручкова, Л. В. Вилкова. - М.: Мир, 1997. - 671 с. ил.

2. Теоретические основы газовой электронографии [Текст] Л. В. Вилков и др. - М.: Издательство Московского университета, 1974. - 227 с. с черт.

3. Вилков, Л. В. Определение геометрического строения свободных молекул. - Л.: Химия. Ленинградское отделение, 1978. - 224 с. Ил.

4. Вилков, Л. В. Физические методы исследования в химии. Резонансные и электрооптические методы [Текст] Учеб. для хим. спец. вузов Л. В. Вилков, Ю. А. Пентин. - М.: Высшая школа, 1989. - 287 с. ил.

5. Вилков, Л. В. Физические методы исследования в химии: Структурные методы и оптическая спектроскопия [Текст] Учеб. для хим. спец. вузов Л. В. Вилков, Ю. А. Пентин. - М.: Высшая школа, 1987. - 366 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Введенский, В. Ю. Физические методы исследования. Магнитные свойства. Курс лекций : учебное пособие / В. Ю. Введенский, А. С. Лилеев. — Москва : МИСИС, 2010. — 143 с. — ISBN 978-5-87623-318-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/51697">https://e.lanbook.com/book/51697</a> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система                   | Луков, В. В. Физические методы исследования в химии : учебное пособие / В. В. Луков, И. Н. Щербаков. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  | издательства Лань                                 | 9275-2023-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/114513">https://e.lanbook.com/book/114513</a> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гуржий, В. В. Расшифровка кристаллических структур в программном комплексе OLEX2 : учебное пособие / В. В. Гуржий, А. А. Золотарев. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2017. — 79 с. — ISBN 978-5-288-05766-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105360">https://e.lanbook.com/book/105360</a> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                        |
| 4 | Методические пособия для преподавателя                   | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Краснокутская, Е. А. Спектральные методы исследования в органической химии : учебное пособие / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов. — Томск : ТПУ, [б. г.]. — Часть II : ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия — 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/45172">https://e.lanbook.com/book/45172</a> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

| Место прохождения практики                 | Адрес места прохождения              | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики  |
|--|--------------------------------------|--|
| НОЦ "Материаловедение и нанотехнологии"    | 454080, Челябинск, Ленина, 76        | Монокристалльный дифрактометр Bruker D8 Quest, ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IR Affinity-1S, сканирующий микроскоп модели «JSM-7001F» фирмы «Jeol», совмещенный с рентгеноспектральным микроанализатором фирмы «Oxford Instruments» и другое высокотехнологичное оборудование. |
| Кафедра "Теоретическая и прикладная химия" | 454080, Челябинск, пр-кт Ленина., 76 | Исследовательские лаборатории кафедры с приборами и оборудованием химических лабораторий.  |



|        |     |  |
|--------|-----|--|
| ΓΟΥΡΓΥ | κ1α |  |
|--------|-----|--|