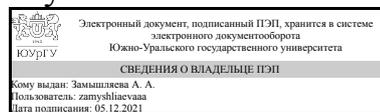


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



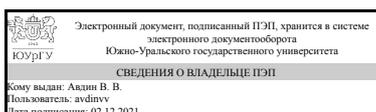
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА научных исследований к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2352

Научно-исследовательская деятельность  
для направления 04.06.01 Химические науки  
Уровень подготовка кадров высшей квалификации  
направленность программы Физическая химия (02.00.04)  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

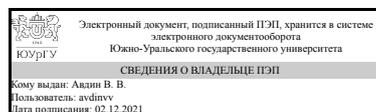
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 869

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



В. В. Авдин

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



В. В. Авдин

## 1. Общая характеристика

### Форма проведения

Непрерывно

### Цель научных исследований

Проведение основных экспериментов, получение знаний о порядке публикации результатов научно-исследовательских работ или этапах внедрения результатов научных исследований и составлении заявки на патент.

### Задачи научных исследований

1. Проведение синтеза и характеристики полученных образцов.
2. Определение узловых моментов исследования, проведение дополнительных исследований физико-химических свойств образцов (РФА, РСТА, анализ пористых характеристик и пр.)
3. Освоение методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также навыков генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
4. Обсуждение результатов и подготовка публикации научно-исследовательских работ в рецензируемых и реферируемых научных периодических изданиях.

### Краткое содержание научных исследований

Выполнение основных запланированных экспериментов, характеристика полученных образцов, проведение дополнительных исследований физико-химических свойств. Организация и проведение совместных исследований с коллегами из научных организаций РАН и зарубежных партнёров. Понятие научной статьи как произведения, отражающего результаты исследовательской деятельности научно-педагогического работника вуза. Требования ВАК к научной публикации. Журналы списка ВАК. Принципы изложения информации: четкость, конкретика, уровни детализации. Базы данных Scopus и Web of Science. Требования высокорейтинговых журналов к публикациям. Подготовка публикаций в российские и зарубежные высокорейтинговые издания.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать:Спектр методов исследования металлоксидных материалов. Методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации. Патентный поиск.

	Информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере. Требования к оформлению научно-технической документации. Знать спектр российских и зарубежных коллег, работающих по аналогичной тематике.
	Уметь: Ставить и решать инновационные задачи, связанные с установлением необходимых данных о структуре, составе и механизме реакции. Следовать основным нормам, принятым в научном общении на русском и английском языках. Организовывать налаживать контакты с коллегами и совместные исследования.
	Владеть: Навыками разработки нестандартных решений для установления необходимых данных о структуре, составе и механизме реакции. Навыками совместной работы с российскими и зарубежными коллегами. Навыками подготовки публикаций.

### 3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Статистическая обработка данных, стохастический анализ и планирование эксперимента Иностранный язык для научных целей Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	Исследование органических и неорганических материалов при помощи термоаналитических и электронно-микроскопических методов Методы оптимизации естественно-научных и технических задач Научно-исследовательская деятельность (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Статистическая обработка данных, стохастический анализ и планирование эксперимента	знать основы статистической обработки результатов эксперимента, уметь оценивать достоверность экспериментальных и расчётных данных, владеть навыками обработки результатов исследований
Иностранный язык для научных целей	Знать основные научные англоязычные термины в области металлоксидных материалов и в смежных

	областях. Уметь свободно читать англоязычные профессиональные научные тексты и переводить свои научные тексты на английский язык.
Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	Аспирант должен уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива.

#### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 18

#### 5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 16.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Синтез и характеристика	400	устная беседа с научным руководителем
2	Обсуждение результатов и дополнительные исследования	300	устная беседа с научным руководителем
3	Подготовка публикации	164	устная беседа с научным руководителем

#### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
3	Представление научных результатов по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях по физической химии: написание обсуждения результатов в статье. Выполняются процедуры по отправке статьи в журнал, ответам на вопросы рецензентов и при необходимости, корректировки исследований.	164
2	Проводятся дополнительные исследования наиболее важных узловых образцов. Создаются коллаборации и проводятся совместные исследования с отечественными и зарубежными коллегами. Обсуждаются результаты, при необходимости вносятся коррективы в программу исследований и проводятся дополнительные работы.	300
1	На основании результатов предварительных экспериментов,	400

	<p>проведённых во втором семестре определяются основные направления исследования. Осуществляется синтез всех запланированных образцов, их характеристика основными методами, отбор наиболее значимых (узловых) результатов и дополнительная характеристика жругими методами исследования. Проводится анализ полученных результатов и разрабатывается стратегия дальнейших исследований, включающих более детальное изучение характеристик. Оценивается необходимость во взаимодействии с коллегами для проведения совместных исследований.</p>	
--	--	--

## 7. Формы отчетности

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

Аспирант поэтапно предоставляет научному руководителю на проверку рукопись статьи в виде введения, экспериментальной и расчетной части, обсуждения результатов и выводов.

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

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 27.02.2017 г., №2.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Обсуждение с аспирантом поэтапно предоставленных научному руководителю на проверку рукописи статьи в виде введения, экспериментальной и расчетной части, обсуждения результатов и выводов.	зачтено: готовность статьи на 70% и более незачтено: готовность статьи менее, чем на 70%

### 8.3. Примерная тематика научных исследований

6. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.
5. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов рентгенофазового (порошкового) анализа.
2. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов анализа поровых характеристик методом низкотемпературной адсорбции азота.
3. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов анализа размера частиц в суспензии методом динамического светорассеяния.
8. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов анализа методом твёрдотельного ЯМР.
1. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов микроанализа (EDS, WDS), рентгенофлуоресцентного анализа.
7. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов CHNS-анализа.
4. Ознакомление методики и освоение способа обработки результатов рентгеноструктурного (монокристалльного) анализа.

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

#### Печатная учебно-методическая документация

##### *а) основная литература:*

1. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы : методика подготовки и оформления [Текст] учеб.-метод. пособие И. Н. Кузнецов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2007. - 453 с.
2. Резник, С. Д. Основы диссертационного менеджмента [Текст] учебник для вузов по экон. и упр. направлениям (38.04.01, 38.04.02, 38.06.01) магистратуры и аспирантуры С. Д. Резник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 287, [1] с.

##### *б) дополнительная литература:*

1. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень Пособие для соискателей. - М.: ИНФРА-М, 2000. - 303 с.
2. Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями : пособие для соискателей [Текст] Б. А. Райзберг. - 11-е изд., доп. и перераб. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 251, [1] с. табл.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

Не предусмотрена

#### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/134329">https://e.lanbook.com/book/134329</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Диссертация: соискателям ученых степеней и ученых званий : учебное пособие / В. П. Горелов, С. В. Горелов, Ю. С. Боровиков, В. Ю. Нейман. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-7782-3168-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/118362">https://e.lanbook.com/book/118362</a>

## 10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

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

## 11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Научно-образовательный центр "Нанотехнологии" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определитель поровых характеристик ASAP-2020</li> <li>2. Анализаторы размера частиц в суспензии (комплекс) Microtrac S-3500, Nanotrac 253 Ultra</li> <li>3. Комплекс сканирующей электронной микроскопии Jeol JSM-7001F, EDS Oxford INCA X-max 80, WDS Oxford INCA WAVE, EBSD и HKL.</li> <li>4. Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения Jeol JEM-2100</li> <li>5. Дифрактометр рентгеновский порошковый Rigaku Ultima IV</li> <li>6. Монокристалльный дифрактометр «Bruker» D8 Quest</li> <li>7. Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Rigaku Supermini</li> <li>8. Аналитический комплекс на базе газового хромато-масс спектрометра Shimadzu GCMS QP2010 Ultra</li> </ol>

		<p>9. Автоматизированная система жидкостной хроматографии Shimadzu Prominence LC-20</p> <p>10. Спектрофотометр ультрафиолетового и видимого диапазона спектра Shimadzu UV-3600</p> <p>11. Спектрофотометр инфракрасного диапазона спектра Shimadzu IRAffinity-1S.</p> <p>12. Система автоматического титрования Metrohm 905 Titrando</p> <p>13. Дилатометр Netzsch DIL 402C</p> <p>14. Установка для динамического механического анализа материалов Netzsch DMA 242C</p> <p>15. Синхронный термический анализатор (ТГ-ДСК) Netzsch STA 449C «Jupiter» совмещённый с анализаторами газообразных продуктов термолитиза: квадрупольным масс-спектрометром QMS 403C «Aeolus» и ИК-Фурье спектрометром Bruker «Tensor 27»</p> <p>16. Синхронный термический анализатор (ТГ-ДСК) Netzsch STA 449F1 «Jupiter»</p> <p>17. Вискозиметр ротационный Brookfield DV-III Ultra</p> <p>18. Вискозиметр ротационный Brookfield R/S SST</p> <p>19. Ротационный вискозиметр конус-плита Brookfield КАП-2000 плюс</p> <p>20. Гелиевый пикнометр AccuPyc 1340</p>
--	--	--