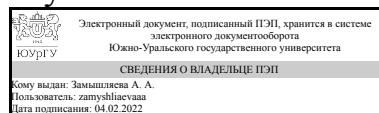


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



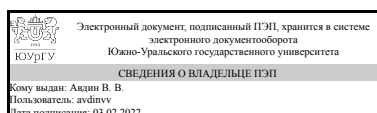
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА научных исследований к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2995

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
для направления 22.06.01 Технологии материалов
Уровень подготовка кадров высшей квалификации
направленность программы Нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям)
(05.16.08)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

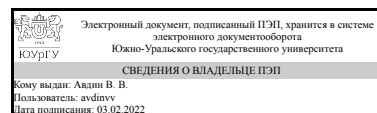
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 888

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

Теоретическое и экспериментальное описание объектов исследования и всестороннее, достоверное изучение их структуры, характеристик, свойств на основе разработанных и имеющихся в арсенале методов, а также получение и оформление результатов.

Задачи научных исследований

1. Реализация этапа подготовки и написания кандидатской диссертации.
2. Соблюдение требований к кандидатской диссертации
3. Приращение уровня научной квалификации, личной компетенции и конкурентоспособности в области синтеза наноструктурированных металлоксидных функциональных материалов и изучения их физико-химических свойств.

Краткое содержание научных исследований

Изучение информации в базах данных по выбранным объектам исследований. Осмысление полученных результатов, определение направлений доработки эксперимента для формулирования результатов как законченного научного исследования. Выработка навыков по формулированию и написанию актуальности, научной новизны, научных положений, практической значимости, достоверности результатов. Развитие практических умений планирования времени при подготовке диссертации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знать:технологические эксперименты, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Уметь:проводить технологические эксперименты, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеть:способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
ОПК-11 способностью и готовностью	Знать:технологический процесс,

<p>разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>	<p>технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>
	<p>Уметь:разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>
	<p>Владеть:способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>
<p>ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</p>	<p>Знать:приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</p>
	<p>Уметь:выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</p>
	<p>Владеть:способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</p>
<p>ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования</p>	<p>Знать:процессы, происходящие в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессы, происходящие в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования</p>
	<p>Уметь:осуществлять процессы плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также приготовления формовочных материалов, изготовления из них</p>

	<p>литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования</p>
<p>ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов</p>	<p>Владеть: процессами, происходящими в расплавах во время их плавки, внепечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химическими процессами, происходящими в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования</p>
<p>ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности</p>	<p>Знать: теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов</p> <p>Уметь: изготавливать литые заготовки и изделия из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов</p> <p>Владеть: технологией производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов</p>
	<p>Знать: о новых металлических материалах с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности</p> <p>Уметь: создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности</p> <p>Владеть: навыками создания новых металлических материалов с заданным</p>

уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методы оптимизации естественно-научных и технических задач Иностранный язык для научных целей	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Иностранный язык для научных целей	знать иностранный язык для научных целей; уметь читать и переводить научно-техническую литературу; владеть навыками использования научной литературы на иностранном языке
Методы оптимизации естественно-научных и технических задач	знать методы оптимизации естественно-научных и технических задач; уметь использовать методы оптимизации естественно-научных и технических задач; иметь навыки использования методов оптимизации естественно-научных и технических задач

4. Время проведения

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

5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 27, часов 972, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
2	Осмысление полученных результатов и разработка планов доработки диссертации.	250	Устная беседа с научным руководителем
4	Написание главы диссертации "Экспериментальная часть"	222	Устная беседа с научным руководителем
1	Обобщение результатов эксперимента и	250	Устная беседа с

	корректировка моделей.		научным руководителем
3	Завершение эксперимента, обработка экспериментальных данных, анализ теоретических моделей.	250	Устная беседа с научным руководителем

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
3	Работа со способами обработки экспериментальных данных и данных компьютерного эксперимента. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений. Работа с информацией: поисковые атрибуты, результативность поиска, подбор информации по выбранной теме диссертации из библиографических и полнотекстовых баз данных.	250
1	Определение и постановка проблемы исследования, планирование, подготовка и проведение пробного исследования; обработка данных и анализ результатов; а также выполнения информационного поиска по теме диссертационного исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений: временных, материальных, энергетических, информационных и др.	250
4	Написание главы диссертации "Экспериментальная часть". Оформление записей о содержании методов, методик и походов, реализованных в диссертационной работе.	222
2	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта, методологии, процесса, устройства. Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка. Условия и порядок проведения опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания: сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование. Методы теоретического исследования: формализация, аксиоматический метод, объективная гипотеза в компьютерном эксперименте.	250

7. Формы отчетности

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

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

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

В конце семестра аспирант предоставляет на проверку написанную главу диссертации "Экспериментальная часть" с оформленными методами, методиками, использованными им в работе.

В ходе выполнения подготовки научно-квалификационной работы аспирант еженедельно обсуждает с научным руководителем текущие задачи.

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	ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов	зачёт
Все разделы	ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	зачёт
Все разделы	ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования	зачёт
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	зачёт
Все разделы	ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во	беседа с научным руководителем

	время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования	
Все разделы	ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности	зачёт
Все разделы	ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов	беседа с научным руководителем
Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	беседа с научным руководителем
Все разделы	ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности	беседа с научным руководителем
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	беседа с научным руководителем
Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	зачёт
Все разделы	ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	беседа с научным руководителем

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачёт	Обсуждение написанной главы диссертации "Экспериментальная часть" с научным руководителем	зачтено: остаточное содержание, отсутствие методологических ошибок,

		аккуратность оформления текста главы диссертации. не зачтено: пробелы в содержании, методологические ошибки, неаккуратность оформления текста главы диссертации.
беседа с научным руководителем	Еженедельная беседа научного руководителя с аспирантом, обсуждение возможной корректировки темы исследования в зависимости от полученной информации в ходе поиска литературы по теме исследований	зачтено: аспирант владеет новой информацией, полученной в ходе текущего этапа практики. не зачтено: аспирант не подготовил новую информацию в ходе текущего этапа практики.

8.3. Примерная тематика научных исследований

1. Методы характеристики наноструктурированных металлоксидных функциональных материалов. Современные представления и тренды.
2. Способы контроля характеристик наноструктурированных металлоксидных функциональных материалов. Современные представления и тренды.
3. Применение наноструктурированных металлоксидных функциональных материалов (в соответствии с индивидуальным заданием аспиранта).
4. Методы синтеза наноструктурированных металлоксидных функциональных материалов. Историческая ретроспектива, существующие теории, современные представления и тренды.

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.
3. Резник, С. Д. Научное руководство аспирантами [Текст] практ. пособие для вузов С. Д. Резник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 475, [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 электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Раков, Э.Г. Неорганические наноматериалы. - М.: БИНОМ, 2015. - 480с. https://e.lanbook.com/book/135513
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мелихов, И.В. Физико-химическая эволюция твердого вещества. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 312 с. https://e.lanbook.com/book/176461

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. -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	1. Определитель поровых характеристик ASAP-2020 2. Анализаторы размера частиц в суспензии (комплекс) Microtrac S-3500, Nanotrac 253 Ultra 3. Комплекс сканирующей электронной микроскопии Jeol JSM-7001F, EDS Oxford INCA X-max 80, WDS Oxford INCA WAVE, EBSD и HKL. 4. Просвечивающий электронный микроскоп высокого разрешения Jeol JEM-2100 5. Дифрактометр рентгеновский порошковый

	<p>Rigaku Ultima IV</p> <p>6. Монокристалльный дифрактометр «Bruker» D8 Quest</p> <p>7. Волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр Rigaku Supermini</p> <p>8. Аналитический комплекс на базе газового хромато-масс спектрометра Shimadzu GCMS QP2010 Ultra</p> <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 термолиза: квадрупольным масс-спектрометром QMS 403C «Aëolos» 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>
--	--