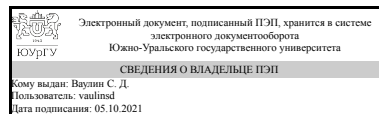


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



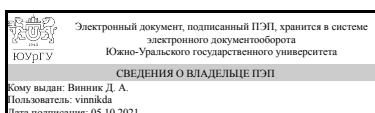
С. Д. Ваулин

**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 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (05.17.11)  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

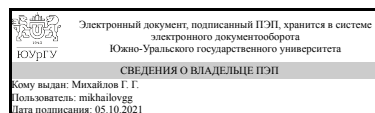
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 888

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор



Г. Г. Михайлов

# **1. Общая характеристика**

## **Форма проведения**

Непрерывно

## **Цель научных исследований**

Основной целью научных исследований и деятельности является формирование и развитие творческих способностей аспирантов, повышение их профессионального уровня, получение аспирантами новых научных знаний, создание научно-технического задела для подготовки выпускной научно-квалификационной работы аспиранта.

## **Задачи научных исследований**

Основными задачами научно-квалификационной работы являются:

- формирование системы знаний, умений и навыков планирования, организации и поэтапного проведения научно-исследовательской деятельности;
- приобретение навыков сбора, обработки и анализа научно-технической информации по теме исследований с использованием печатных и электронных ресурсов;
- освоение теоретических методов исследований, включая математические методы моделирования исследуемых явлений и процессов;
- освоение методик проведения экспериментов и получение навыков применения современных инструментальных средств исследования для решения поставленных задач;
- проведение самостоятельной научно-исследовательской деятельности по теме выпускной квалификационной работы, а также получение навыков коллективной научной работы и продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями;
- формирование умений и навыков в сфере публикационной деятельности, научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов научно-исследовательской деятельности, совершенствование профессионально-коммуникативной культуры будущего преподавателя-исследователя;
- получение навыков обобщения полученных результатов и подготовки отчетов о результатах научно-исследовательской деятельности.

## **Краткое содержание научных исследований**

Научно-квалификационная работа аспиранта включает:

- выбор темы исследования, обоснование ее актуальности, научной новизны и практической значимости, составление плана исследований;
- подготовку аналитического обзора литературы по теме исследования;
- определение цели и задач исследования;
- выбор методов исследования;
- проведение исследований в соответствии с утвержденным планом;
- анализ и обобщение полученных результатов;
- подготовку докладов по материалам исследования для выступления на научных

конференциях, написание научных статей по результатам исследований и их публикацию в научных журналах.

Подготовка научно-квалификационной работы аспиранта осуществляется с пятого по восьмой семестр обучения. Этапы научно-квалификационной работы, реализуемые в каждом семестре, определяются соответствующими рабочими программами по направлению и направленности. Конкретное содержание этапов научно-квалификационной работы аспиранта устанавливается в его индивидуальном плане работы с учетом выбранной тематики диссертации.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
<p>ОПК-7 способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей</p>	<p>Знать:методы ведения патентного поиска по тематике исследований с использованием российской и зарубежной патентной литературы</p>
	<p>Уметь:группировать сведения о новинках технологий в России и За рубежом и выстраивать свои достижения в разработке других авторов с целью выявления степени новизны и эффективности своих разработок</p>
	<p>Владеть:методами систематизации и обобщения научных данных с целью определения уровня научных достижений в интересующей области</p>
<p>ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии</p>	<p>Знать:современные методы получения и оформления научной информации в выбранной сфере деятельности</p>
	<p>Уметь:извлекать полезную информацию и обобщать полученных сведения из результатов проведенных исследований</p>
	<p>Владеть:навыками поиска сведений с использованием баз данных по тематике исследования и анализа полученных результатов</p>
<p>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>Знать:основные концепции современного развития</p>
	<p>Уметь:использовать положение и категории науки для оценивания различных факторов и явлений изучаемой проблемы</p>
	<p>Владеть:навыками теоретических построений и технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных</p>

	исследований
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: методы критического анализа различных способов решения задач, а также методы разработки новых направлений при решении задач
	Уметь: анализировать альтернативные варианты решения задач
	Владеть: навыками научной методологии, решения задач, практики исследования с выходом на разработку новых технологий
ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Знать: связь между химическим и фазовым составом, между кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов
	Уметь:
	Владеть:
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: особенности работы в международном коллективе с изложением материалов в устной и письменной форме на иностранном языке
	Уметь: следовать нормам, принятым в научном общении российских и зарубежных научных коллективов
	Владеть: навыками междисциплинарного подхода к решению поставленных задач

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

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Иностранный язык Научно-исследовательская деятельность (1 семестр) Научно-исследовательская деятельность (4 семестр) Научно-исследовательская деятельность (2 семестр) Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Иностранный язык	иметь возможность читать научные статьи и доклады в оригинале и писать статьи для зарубежных журналов и конференций

Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	выполнение научных исследований, написание научных статей по тематике исследования
Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	выполнение научных исследований, написание научных статей по тематике исследования
Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)	выполнение научных исследований, написание научных статей по тематике исследования
Научно-исследовательская деятельность (4 семестр)	выполнение научных исследований, написание научных статей по тематике исследования

#### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 19

#### 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
2	Апробация и публикация результатов	264	проверка отчета аспиранта и текста научной статьи
1	Проведение дополнительных исследований. Анализ полученных результатов	600	проверка отчета аспиранта

#### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Проведение дополнительных исследований в соответствии с утвержденным планом. Анализ полученных данных.	600
2	Подготовка доклада по материалам исследования, выступление на научной конференции. Подготовка к публикации научных статей	264

#### 7. Формы отчетности

Доклад на научном семинаре кафедры и предоставление статей по тематике исследования. На научной конференции аспирантов и на заседании ППС кафедры заслушивается доклад в конце семестра.

#### 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	промежуточный контроль (зачет)
Проведение дополнительных исследований. Анализ полученных результатов	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	промежуточный контроль (зачет)
Все разделы	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	промежуточный контроль (зачет)
Все разделы	УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	промежуточный контроль (зачет)
Апробация и публикация результатов	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	промежуточный контроль (зачет)
Все разделы	ОПК-7 способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	промежуточный контроль (зачет)
Все разделы	ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	промежуточный контроль (зачет)

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточный контроль (зачет)	зачет проводится в виде доклада на научном семинаре кафедре и конференции аспирантов ЮУрГУ	Зачтено: полный доклад, уверенные ответы на большинство дополнительных вопросов Не зачтено: плохое освещение научной тематики в докладе, на дополнительные вопросы нет ответов

### 8.3. Примерная тематика научных исследований

8. Разработка новых и совершенствование существующих методов фазового, структурного и физико-химического анализов сплавов.

1. Изучение взаимосвязи химического и фазового составов с физическими, механическими, химическими и другими свойствами сплавов.

2. Теоретические и экспериментальные исследования фазовых и структурных превращений в металлах и сплавах, происходящих при различных внешних воздействиях.

6. Исследование работоспособности металлов и сплавов в различных условиях, выбор и рекомендация наиболее экономичных и надежных металлических материалов для конкретных технических назначений.

Тематика научных исследований и выпускной научно-квалификационной работы должна соответствовать паспорту специальности 05.16.01 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, а также сложившимся направлениям научно-исследовательской деятельности выпускающей кафедры. Аспиранту предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательской работы из следующего примерного перечня:

5. Разработка новых и совершенствование существующих технологических процессов объемной и поверхностной термической, химико-термической, термомеханической и других видов обработок, связанных с термическим воздействием, а также специализированного оборудования.

9. Определение механизмов влияния различных механических, тепловых, магнитных и других внешних воздействий на структурное состояние металлических материалов и разработка на этой основе новых принципов и методик их испытаний, обеспечивающих надежное прогнозирование работоспособности конструкций.

3. Теоретические и экспериментальные исследования влияния структуры на физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.

7. Разработка новых принципов создания сплавов, обладающих заданным комплексом свойств, в том числе для работы в экстремальных условиях.

4. Теоретические и экспериментальные исследования термических и других воздействий изменения структурного состояния и свойств металлов и сплавов.

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная 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.
3. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация [Текст] методика написания, правила оформ. и порядок защиты : практ. пособие для аспирантов и соискателей учен. степени Ф. А. Кузин. - 9-е изд., доп. - М.: Ось-89, 2007. - 224 с. 20 см.
4. Кузнецов, И. Н. Научное исследование : Методика проведения и оформления [Текст] И. Н. Кузнецов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2008. - 457 с.

### б) дополнительная литература:

1. Ердаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ердаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.
2. 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.

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	Полякова Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента (Электронный ресурс) Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук - Электрон. дан. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 33 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)



Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 11. Материально-техническое обеспечение

<b>Место выполнения научных исследований</b>	<b>Адрес</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение</b>
ЮУрГУ, Научная библиотека	454080, Челябинск, пр-т Ленина, 87	ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование; базы текстов статей ScienceDirect ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )
Кафедра Материаловедение и физико-химия материалов ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	плазменно-индукционный спектрометр, спектрометр С-N, оптический микроскоп с анализатором изображений Thixomet Pro, растровый электронный микроскоп, рентгеновский дифрактометр Дрон-4, комплект оборудования для проведения стандартных испытаний механических свойств