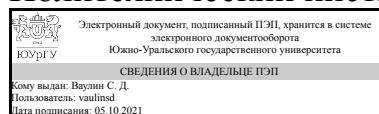


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



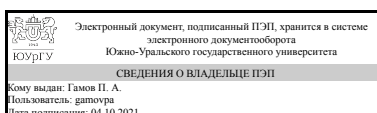
С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**научных исследований**  
**к ОП ВО от 26.06.2019 №084-3181**

Научно-исследовательская деятельность  
для направления 22.06.01 Технологии материалов  
Уровень подготовка кадров высшей квалификации  
направленность программы Металлургия черных, цветных и редких металлов  
(05.16.02)  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

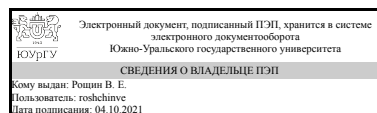
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 888

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

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



В. Е. Рошин

# 1. Общая характеристика

## Форма проведения

Непрерывно

## Цель научных исследований

Развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

## Задачи научных исследований

- разработка плана экспериментальных исследований и их научного обоснование;
- проведение исследований;
- обработка полученных результатов с объяснением механизмов протекания наблюдаемых процессов;
- формулирование выводов.

## Краткое содержание научных исследований

- формирование плана проведения исследований с выбором оборудования, материалов, приборов, проведения исследований, оформление материалов по полученным результатам работы, первичное формирование выводов.

## 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: объект экспериментальных технологических исследований и требования к нему
	Уметь: осуществлять различные виды контроля за технологическим процессом при производстве изделий, материалов
	Владеть:
ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знать: функциональные возможности приборов, оборудования
	Уметь: использовать приборы и оборудование в своей работе с регистрацией получаемых результатов
	Владеть:
ПК-3.1 знанием методов оценки качества и улучшения свойств сырья для производства черных, цветных и редких металлов, технологий и конструкций агрегатов подготовки рудных, топливных	Знать: технологии и конструкции агрегатов подготовки рудных, топливных и иных, необходимых для получения металлов и их сплавов
	Уметь: на основе процессов массо- и

и иных, необходимых для получения металлов и их сплавов, материалов, теоретических основ получения металлов и сплавов в различных агрегатах на основе изучения закономерностей твердого и жидкого состояния металлических, оксидных, сульфидных систем, массо- и теплопереноса, твердофазных процессов, расплавления и кристаллизации расплавов, горения топлива, процессов формирования попутной продукции	теплопереноса, твердофазных процессов, процессов расплавления и кристаллизации расплавов, горения топлива, процессов формирования попутной продукции теоретически обосновывать технологии получения металлов и сплавов в различных агрегатах
	Владеть: методами оценки качества и улучшения свойств сырья для производства черных, цветных и редких металлов

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

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр)
	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
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Должен быть проведен литературный обзор с выбором направления исследования
Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	Должны быть выбраны методики научных исследований и разработана программа исследований

### 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	Наименование разделов (этапов)	Кол-во	Форма текущего
-----------	--------------------------------	--------	----------------

(этапа)		часов	контроля
1	Проведение научных исследований по теме НИР	864	отчёт

## 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1.2	Анализ полученных результатов и формулирование выводов на их основе	244
1.1	Проведение исследований с использованием выбранного оборудования, методик и материалов	620

## 7. Формы отчетности

Отчет содержащий план проведения исследований с выбором оборудования, материалов, приборов, оформленные материалы по полученным результатам работы, первичные выводы.

## 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-3.1 знанием методов оценки качества и улучшения свойств сырья для производства черных, цветных и редких металлов, технологий и конструкций агрегатов подготовки рудных, топливных и иных, необходимых для получения металлов и их сплавов, материалов, теоретических основ получения металлов и сплавов в различных агрегатах на основе изучения закономерностей твердого и жидкого состояния металлических, оксидных, сульфидных систем, массо- и теплопереноса, твердофазных процессов, расплавления и кристаллизации расплавов, горения топлива, процессов формирования попутной продукции	зачет
Все разделы	ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	зачет
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	защита отчёта по результатам работы	зачтено: наличие аргументированного заключения по полученным результатам не зачтено: отсутствие аргументированного заключения по полученным результатам

## 8.3. Примерная тематика научных исследований

2. Совершенствование процессов получения аморфных и нанокристаллических металлических материалов.

Тематика научных исследований определяется перечнем приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности/значимых инженерно-технических проектов кафедры.

1. Твердофазное восстановление и селективное извлечение металлов из комплексных руд и техногенных отходов.

3. Совершенствование технологий производства стали и ферросплавов.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

1. Электрометаллургия науч.-техн. журн. Департамент экономики металлург. комплекса М-ва экономики Рос. Федерации журнал. - М., 1999-

2. Металлы Рос. акад. наук, Учреждение Рос. акад. наук Ин-т металлургии и материаловед. им. А. А. Байкова РАН журнал. - М.: Наука, 1959-

3. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Металлургия Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

2. Поволоцкий, Д. Я. Физико-химические основы процессов производства стали Учеб. пособие для вузов Д. Я. Поволоцкий; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 182, [1] с.

3. Роцин, В. Е. Основы производства нанокристаллических и аморфных металлов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.

Пирометаллургические процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 166, [2] с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Работа с сайтом Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Методические указания.
2. ПОСОБИЯ, УЧЕБНИКИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ Основы научных исследований, Сабитов Р.А., учебное пособие, 2002 г., Министерство образования Российской Федерации, Челябинский государственный университет, Челябинск 2002 г. <http://dis.finansy.ru/publ/002.htm>

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст лекции / А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000349979">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000349979</a> <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Scopus Краткое руководство <a href="http://elsevierscience.ru/files/pdf/Scopus_Quick_Reference_Guide_Russian.pdf">http://elsevierscience.ru/files/pdf/Scopus_Quick_Reference_Guide_Russian.pdf</a> <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Краткое справочное руководство по поиску в Web of Science (рус.) <a href="http://shkola.elpub.ru/images/documents/Web%20of%20Science.pdf">http://shkola.elpub.ru/images/documents/Web%20of%20Science.pdf</a> <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>
4	Дополнительная литература	ScienceDirect	База данных статей <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

### 11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение

<p>Кафедра "Пиromеталлургические процессы" ЮУрГУ</p>	<p>454080, Челябинск, пр.Ленина, д.76, ауд 124</p>	<p>Лаборатория исследования свойств шлаковых расплавов. Лаборатория пробоподготовки. Препараторская. Компьютерная. Лаборатория высокотемпературных твердофазных процессов. Лаборатория селективного восстановления железа. Печь Таммана (1 шт.); Оборудование для лаборатории высокотемпературных процессов (1 шт.). Станок токарный 1А616 9 (1 шт.); Станок вертикальный сверлильный (1 шт.); Пила отрезная по металлу MAKITA 2414 NB (1 шт.); Точило Корвет Эксперт 485 (1шт.). Компьютер (1шт.); Видеокамера (1шт); Набор инструмента Арсенал (1шт); Проектор Медиум (1шт); Фотоаппарат цифровой (1шт); Оборудование для лаборатории высокотемпературных процессов (1шт). Компьютер PENTIUM4/512MB/80GB3,5 (1 шт.); ИБП APC URS-650 (1шт); Монитор 17" TFT LCD (1шт); Сканер HP S13500 (1шт); ПВК на базе K6-200 RAM (1шт). Системный блок AMD Sempron 3000-S754 (1шт); Вакуумный импегнатор для заливки одиночных шлифов (1 шт.); Отрезной станок с системой водяного охлаждения и рециркуляции воды (1 шт.); Шлифовально-полировальный станок подготовки образцов для электронной и оптической микроскопии (1 шт.); Взвешивающая муфельная печь. Nabertherm L9/13/SW (1шт.); Высокотемпературная камерная печь СНОЛ У/18 (1шт.). Комплект оборудования для твердофазного восстановления руды RSR 120-1000/13 P 300(1шт); Комплект оборудования для твердофазного восстановления руды R НТВ 120-300/18P310 (1шт); Дробилка щековая ДЩ 60*100 (1шт); Печь высокотемпературная камерная ПВК-1,4-8 (1шт); Истиратель дисковый ИД-175 (1шт); Грохот вибрационный круглый Гр3 (1шт); Смеситель С50 (1шт); Магнитный сепаратор МБОУ 154/200 (1шт).</p>
--	--	--