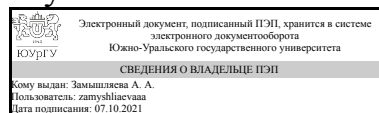


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



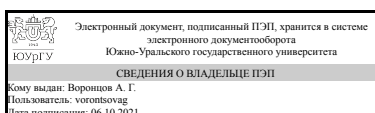
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА научных исследований к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2350

Научно-исследовательская деятельность
для направления 03.06.01 Физика и астрономия
Уровень подготовка кадров высшей квалификации
направленность программы Физика конденсированного состояния (01.04.07)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

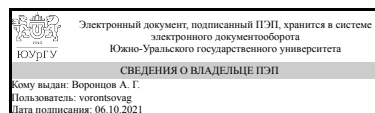
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 867

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



А. Г. Воронцов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., заведующий
кафедрой



А. Г. Воронцов

1. Общая характеристика

Форма проведения

Непрерывно

Цель научных исследований

Получение задела в научном исследовании для работы над диссертации

Задачи научных исследований

проведение серии компьютерных экспериментов

обработка результатов

оформление отчета

Краткое содержание научных исследований

работа по плану для формирования научного задела

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-2.1 умением проводить теоретическое и экспериментальное исследование природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях и изменение их физических свойств при различных внешних воздействиях	Знать: методы и пакеты, предназначенные для изучения внутренней структуры материалов
	Уметь: осуществлять расчеты электронной и атомной структуры выбранных материалов
	Владеть: методиками проведения вычислительных экспериментов и программными продуктами, разработанными для этого

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр)
Научно-исследовательская деятельность (2 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 (2 семестр)	Знать:методику получения новых научных результатов, основные методики моделирования структуры и свойств материалов на атомном уровне Уметь:получать научные результаты, оценивать их точность, делать выводы, проводить расчет электронной и атомной структуры материалов Владеть:методами машинного моделирования, методами оценки точности полученных результатов
Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)	Знать:Основные методы и технологии научной коммуникации: научная переписка, выступления на конференциях, публикация статей, основные формы научного общения Уметь:вести научную переписку, готовить презентации с использованием ПК, подготовить публикации в соответствии с требованием журнала, Писать статьи, готовить выступления Владеть:Навыками письменной и устной речи для представления результатов своей работы, навыками представления научной информации

4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 42

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
1	Выполнение работы согласно плану	972	отчет

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1.2	Обработка данных, анализ информации	400
1.3	Подготовка результатов к публикации	172
1.1	Проведение вычислений в соответствии с планом работ	400

7. Формы отчетности

Научный отчет или статья

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-2.1 умением проводить теоретическое и экспериментальное исследование природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях и изменение их физических свойств при различных внешних воздействиях	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Представление отчета в виде статьи готовой к публикации	зачтено: Работа выполнена согласно плану, результаты оформлены в виде статьи готовой к публикации неачтено: Работа выполнена не полностью, нет материала для публикации

8.3. Примерная тематика научных исследований

Выбор оптимальных параметров для построения максимально точной модели ОЦК-железа

Электрические свойства комплексов углеродной нанотрубки (7, 7) с одиночными атомами Li, Na, S и Se

Механические свойства однослойных углеродных нанотрубок

Изменение электронной структуры α -железа, содержащего внедренные атомы водорода

Исследование зависимости энергии связи водорода на границе зерен в железе от его положения

Структура и механические свойства фторированных углеродных нанотрубок

Изменения микрорельефа поверхности мишени при воздействии интенсивных потоков плазмы

Взаимодействие углеродных нанотрубок (7, 7) и (8, 8) с внедренными атомами

Квантово-химическое моделирование процессов деформации хиральных углеродных нанотрубок

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Созыкин, С. А. Физика наноразмерных систем: учебное пособие / С.А. Созыкин, А.Н. Соболев. –Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. Ч. 1. –113с

2. Гельчинский Б. Р., Мирзоев А. А., Воронцов А. Г. Вычислительные методы микроскопической теории металлических расплавов и нанокластеров //М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2011

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрикосов, А.А. Основы теории металлов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 600 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2093 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гантмахер, В.Ф. Электроны в неупорядоченных средах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2013. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91178 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	ScienceDirect	библиографическая и реферативная база данных https://www.sciencedirect.com/
4	Дополнительная литература	Springer Link	библиографическая и реферативная база данных http://link.springer.com/

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -GIMP 2(бессрочно)
2. -SIESTa(бессрочно)
3. -LibreOffice(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)
5. -Wien2k(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Кафедра "Компьютерное моделирование и нанотехнологии" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 85	ПК с доступом в интернет, суперкомпьютер Торнадо