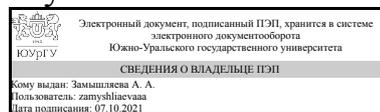


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



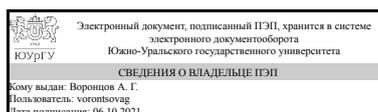
А. А. Замышляева

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

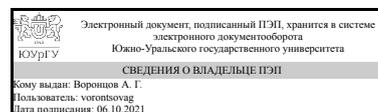
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 867

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

Знакомство с методикой компьютерного эксперимента

Задачи научных исследований

Уточнение задачи исследования.

Получение пробных и тестовых результатов.

Оценка полученной точности.

Краткое содержание научных исследований

Выполнение пробных вычислений, оценка точности, уточнение методики работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать:методику получения новых научных результатов
	Уметь:получать научные результаты, оценивать их точность, делать выводы
	Владеть:методами машинного моделирования
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:основные методики моделирования структуры и свойств материалов на атомном уровне
	Уметь:проводить расчет электронной и атомной структуры материалов
	Владеть:методами оценки точности полученных результатов

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Научно-исследовательская деятельность (3 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)	<p>Знать: современные библиографические и реферативные базы данных и методы поиска публикаций в них, основы организации научной деятельности в области компьютерного материаловедения</p> <p>Уметь: осуществлять поиск научной информации в библиотеке и сети интернет, получать доступ к распределенным вычислительным ресурсами, обрабатывать полученные данные</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки и анализа научной информации, методами работы на распределенных вычислительных ресурсах, обработки и представления результата</p>

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 21, часов 756, недель 14.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Уточнение задачи исследования	400	отчет
2	Проведение тестовых расчетов	356	отчет

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1.2	Уточнение методики	200
2.1	Проведение тестовых расчетов	180
1.1	Проведение пробных расчетов	200
2.2	Оценка точности	176

7. Формы отчетности

Печатный отчет, доклад на защите

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
Проведение тестовых расчетов	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
Уточнение задачи исследования	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Представление печатного отчета, доклад 10 - 15 минут и публичная защита	Отлично: выполнен план работ, оформлен отчет, проведен доклад по материалам отчета Хорошо: план работ выполнен полностью, в оформлении отчета и докладе имеются недостатки Удовлетворительно: план работ выполнен не в полном объеме, не проведена оценка точности вычислений Неудовлетворительно: не выполнен план работ, не выполнены тестовые расчеты

8.3. Примерная тематика научных исследований

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

Механические свойства однослойных углеродных нанотрубок

Изменения микрорельефа поверхности мишени при воздействии интенсивных потоков плазмы

Структура и механические свойства фторированных углеродных нанотрубок

Квантово-химическое моделирование процессов деформации хиральных углеродных нанотрубок

Изменение электронной структуры α -железа, содержащего внедренные атомы водорода

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

Выбор оптимальных параметров для построения максимально точной модели ОЦК-железа

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

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	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ансельм, А.И. Введение в теорию полупроводников. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 624 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71742 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бланк, В.Д. Фазовые превращения в твердых телах при высоком давлении. [Электронный ресурс] / В.Д. Бланк, Э.И. Эстрин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 412 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/48289 — Загл. с экрана.
4	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.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2173 — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Чувильдеев, В.Н. Неравновесные границы зерен в металлах. Теория и приложения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2004. — 304 с. —

	издательства Лань	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59342 — Загл. с экрана.
--	-------------------	--

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -SIESTa(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)
3. -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 выходом в интернет, доступ к суперкомпьютеру ЮУрГУ