

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
Кружаев В.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

ПРОГРАММА  
практики по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности  
(научно - исследовательская практика)

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Теплофизика и теоретическая теплотехника	<b>Код ОП</b> 03.06.01
<b>Направление подготовки</b> Физика и астрономия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 03.06.01
<b>Уровень подготовки</b> Подготовка кадров высшей квалификации	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> № 867 от 30.07.2014 г., изменения № 464 от 30.04.2015 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург 2017

**Программа научно - исследовательской составлена авторами:**

<b>№</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	В.Г. Черняк	д.ф.-м.н., профессор	Профессор	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем	

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
Института естественных наук и математики**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 1 от 26.09.2017 г.

Е.С. Буянова

**Согласовано:**

Начальник ОПНПК

О.А. Неволина

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа научно – исследовательской практики составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

Шифр направления	Название направления/направленности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
03.06.01	Физика и астрономия/ теплофизика и теоретическая теплотехника	30.07.2014 с изменения № 464 от 30.04.2015 г.	867

### 1.2. Место практики в структуре учебной деятельности по основной образовательной программе

**Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная (производственная) практика, далее научно-исследовательская практика)** относится к разделу Б.2 вариативной части ОП направления аспирантуры. Она базируется на знаниях, умениях и компетенциях аспирантов, полученных ими при изучении курсов базовой и вариативной части раздела Б.1 ОП.

В результате прохождения практики аспирант должен овладеть следующими компетенциями:

#### - универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

#### - общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2).

#### - профессиональные компетенции:

#### научно-исследовательская деятельность:

- способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования (ПК-1);
- способностью использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности (ПК-2);
- готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-3);
- способность интерпретировать результаты с целью составления практических рекомендаций по перспективному использованию данных научных исследований (ПК-4).

### **1.3. База практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно - исследовательской практикой)**

Базой является ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедры, реализующие ОП по 03.06.01 в ИЕНИМ

При необходимости аспирант может пройти научно - исследовательскую практику на других сходных по тематике кафедрах, особенно в случае совпадения научных интересов кафедры и тематики научно-исследовательской работы аспиранта.

В период практики аспирант подчиняется всем правилам внутреннего распорядка и охраны труда, установленным на кафедрах и других подразделений университета применительно к научному процессу.

Общее руководство научно - исследовательской практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем и/или руководителем практики.

### **1.4. Сроки практики**

Общий объем часов практики составляет 108 часов или 3 зачетные единицы. Продолжительность проведения практики и сроки прохождения практики устанавливаются в соответствии с учебными планами и индивидуальными планами работы аспирантов, и согласуются с научным руководителем, заведующим кафедрой.

**Способ проведения практики:** стационарная; выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная

### **1.5. Отчет по практике**

Аттестация проводится по итогам практики на основании представления письменного отчета и отзыва руководителя практики.

В содержание отчета должны входить следующие структурные элементы:

- Индивидуальный план практики
- Введение, в котором указываются:
  - цель, место, дата начала и продолжительность практики;
  - перечень выполненных в процессе практики работ и заданий;
- Основная часть, содержащая:
  - анализ литературы по теме практики;
  - описание практических задач, решаемых аспирантов в процессе прохождения практики;
  - описание организации индивидуальной работы;
- Заключение, включающее:
  - описание навыков и умений, приобретенных на практике;
- Список использованных источников.

## 2. СТРУКТУРА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Наименования дисциплины	Семестр	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины						
		Аудиторные занятия час.				Самост. работа час.	Аттестация по дисциплине (зачет, экзамен)	Всего час/з.е
		Всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы			
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно - исследовательская практика)	3					108	зачет	108/3
Всего на освоение						108		108/3

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 3.1. Объем и содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно – исследовательской практики)

Общий объем часов научной практики составляет 108 часов или 3 зачетные единицы. Продолжительность проведения практики устанавливается в соответствии с учебными планами и индивидуальными планами работы аспирантов. Содержание научной практики аспиранта определяется с учетом интересов и возможностей кафедры, где она проводится, и полностью определяется индивидуальным заданием. Индивидуальное задание разрабатывается в соответствии с направлением аспирантуры и с учетом тематики научно-исследовательской работы аспиранта.

№ п/п	Раздел практики	Содержание
1	<b>Раздел 1.</b> Анализ литературы по теме предложенного исследования и подготовка литературного обзора	Работа с литературой, базами данных, написание литературного обзора, консультация с руководителем
2	<b>Раздел 2.</b> Разработка плана проведения исследования и методов его реализации	Работа с литературой, беседа с руководителем научного исследования
3	<b>Раздел 3.</b> Проведение экспериментальной (расчетной или теоретической) работы, обработка и анализ полученных данных	Лабораторный эксперимент, обработка результатов исследования с использованием современных средств информатики
4	<b>Раздел 4.</b> Обсуждение результатов и выработка предложений по продолжению	Описание и систематизация полученных результатов, обсуждение с руководителем научного исследования

	исследований	
5	<b>Раздел 5.</b> Подготовка отчета по практике и возможных публикаций	Работа с литературой, документами, обработка полученных результатов, оформление отчета, оформление публикаций, подготовка выступления по результатам практики.
6	<b>Раздел 6.</b> Защита практики	Доклад на заседании кафедры, ответы на вопросы

### **3.2. Отчетность по итогам прохождения практики (ФОС)**

Аттестация аспиранта по итогам научно - исследовательской практики проводится кафедрой, на которой он проходил практику, на основании представления отзыва руководителя практики. Основанием для аттестации служит отчет о выполнении плана практики аспиранта, утвержденный научным руководителем и положительный отзыв научного руководителя.

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Во время прохождения практики аспирант обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УрФУ, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам, и имеет возможность индивидуального доступа к сети Интернет и электронным базам данных по смежным наукам, информационным справочным и поисковым системам.

Для оформления отчета по практике обязательным является «Положение о порядке выполнения, оформления и представления к защите выпускных работ бакалавров, дипломированных специалистов и магистров в Институте естественных наук Уральского федерального университета»

### **4.1. Рекомендуемая литература**

#### **4.1.1. Основная литература**

1. Дж. Гиршфельдер, Ч. Кертис, Р. Бёрд. «Молекулярная теория газов и жидкостей», М., Ил. 1961.
2. Ю.Б. Румер, М.Ш. Рывкин. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2001.
3. М.Н. Коган. «Динамика разреженного газа», М., Наука, 1967.
4. Дж. Ферцигер, Г. Капер. «Математическая теория процессов переноса в газах». М., Мир, 1976.
5. С. де-Гроот, П. Мазур. «Неравновесная термодинамика», М., Мир, 1964.
6. К. Крокстон. «Физика жидкого состояния», М., Мир, 1978.
7. Ю. И. Наберухин. «Структура простых жидкостей», Новосибирск, НГУ, 1978.
8. Р. Берд, В. Стьюарт, Е. Лайфут. Явления переноса. М.: Химия, 1974
9. Л.Г. Лойцянский. Механика жидкости и газа. М.: Дрофа, 2003.
10. А.М. Шалагин. Особенности газовой кинетики в поле лазерного излучения. Соросовский образовательный журнал. 1998. № 11. С. 131.

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

1. Дж. Уленбек, Дж. Форд. «Лекции по статистической механике», М., Мир, 1965.
2. Е.М. Шахов. «Метод исследования движения разреженного газа». М., Наука, 1974.
3. Р.Г. Баранцев. «Взаимодействие разреженных газов с обтекаемыми поверхностями», М., Наука, 1975.
4. К. Черчиньяни. «Теория и приложение уравнения Больцмана». М., Мир, 1978.
5. Я. де Бур. «Динамический характер адсорбции». М., Ил., 1962.

6. «Физика простых жидкостей», сб. статей под ред. Г. Темперли и др. М., Мир, т.1, 1971, т. 2, 1973.
7. В.П. Скрипов. «Метастабильная жидкость», М., Наука, 1972.
8. Ю.Л. Климонтович. «Статистическая теория открытых систем», М., ТОО «Янус», 1995.
9. А.А. Померанцев. Курс лекций по теории тепломассообмена. м.: ВШ 1965.
10. В.Г. Черняк, П.Е. Суетин. Механика сплошных сред. М.: Физматлит, 2006.
11. И.П. Базаров, Э.В. Геворкян, П.Н. Николаев. Неравновесная термодинамика и физическая кинетика. М.: Изд-во Московского университета, 1989.

#### **4.2. Электронные образовательные ресурсы**

Все аспиранты имеют полный доступ к перечисленным ресурсам, в т.ч. через авторизованный доступ из сети интернет:

1. Международный индекс научного цитирования Scopus компании Elsevier B.V.
2. Международный индекс научного цитирования Web of Science компании Clarivate Analytics
3. Журналы издательства Wiley
4. Электронная библиотека IEEEEXPLORE Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
5. Журналы American Physical Society (Американского физического общества)
6. Журналы Royal Society of Chemistry (Королевского химического общества)
7. MathSciNET - реферативная база данных American Mathematical Society (Американского математического общества)
8. Патентная база компании QUESTEL
9. Журнал Science Online
10. Журнал Nature
11. Журналы издательства Oxford University Press
12. Журналы издательства SAGE Publication
13. Журналы Американского института физики
14. Журналы Института физики (Великобритания)
15. Журналы Оптического общества Америки
16. Материалы международного общества оптики и фотоники (OSA)
17. Журналы издательства Cambridge University Press
18. Научные журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG
19. База данных Annual Reviews Science Collection
20. База данных CASC- Коллекция компьютерных и прикладных наук компании EBSCO Publishing
21. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing
22. База данных Association for Computing Machinery (ACM)
23. База диссертаций ProQuest Dissertations & Theses Global Журнальные базы данных мировой научной информации Freedom Collection компании Elsevier
24. Информационно-аналитическая система управления научными исследованиями Pure компании Elsevier B. V.
25. Научометрическая база данных Scival компании Elsevier B. V.
26. Аналитическая и информационная база данных REAXYS компании Elsevier,
27. Научные базы данных компании EBSCO Publishing: Business Source Complete и Academic Search Complete, Информационно-поисковая система EBSCO Discovery Service, IEEE All- Society Periodicals Package,
28. Базы данных компании East View,
29. Электронная библиотека диссертаций РГБ;
30. Информационно-аналитическая система FIRA PRO компании ООО«Первое

- Независимое Рейтинговое Агентство»,
31. Электронная система нормативно-технической документации "Техэксперт" компании КОДЕКС,
  32. Базы данных «Интегрум Профи» компании «Интегрум медиа»,
  33. Научометрические базы данных Incites и Journal Citation Report компании Clarivate Analytics,
  34. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX компании «Научная электронная библиотека».

#### **4.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Платформа Springer Link
2. Платформа Nature
3. База данных Springer Materials
4. База данных Springer Protocols
5. База данных zbMath
6. База данных Nano
7. База данных Кембриджского центра структурных данных CSD Enterprise

#### **4.4. Ресурсное обеспечение**

1. Для прохождения практики используются кафедры Института естественных наук УрФУ, лаборатории Института физики металлов и Института электрофизики УрО РАН.
2. Аспирантам предоставляется возможность использовать научное оборудование кафедр и лабораторий институтов, а также центров коллективного пользования, в частности, ЦКП «Современные нанотехнологии».