

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Башкирский государственный педагогический университет  
им. М. Акмуллы»  
(ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акмуллы»)

Кафедра прикладной физики и  
нанотехнологий

## **ПРОГРАММА**

### **Б3.1 Научно-исследовательская работа**

Блок 3. Вариативная часть

по образовательной программе

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

#### **Направление подготовки кадров высшей квалификации:**

03.06.01 Физика и астрономия

#### **Профили подготовки:**

Теоретическая физика

Теплофизика и теоретическая теплотехника

#### **Присуждаемая квалификация:**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, утвержденными Приказом Министерством образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 867.

## **I. Цель научно-исследовательской работы**

Целью научно-исследовательской работы является формирование профессиональных компетенций в процессе выполнения исследований по утвержденной теме в соответствии с профилем подготовки:

### **1.1. Формирование универсальных компетенций:**

- способностью 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);
- 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 (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

### **1.2. Формирование общепрофессиональных компетенций:**

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

### **1.3. Формирование профессиональных компетенций:**

- способности свободного владения знаниями фундаментальных разделов теоретической физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (ПК-1);
- способности использовать новейшие методы и достижения теоретической физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);
- способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области теоретической физики и решать их с помощью современных методов теоретической физики и современных информационных технологий (ПК-3);
- способностью и готовностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ПК-4).

## II. Трудоемкость научно-исследовательской работы

составляет 195 зачетных единицы (7020 часов), из них 90 на выполнение теоретической части исследования, 105 на выполнение экспериментальной части исследования.

## III. Нормы учета трудоемкости видов научно-исследовательской работы аспиранта.

Обязательный минимум видов работ, необходимых для выполнения научно-квалификационной работы в соответствии с требованиями к кандидатской диссертации:

Научно-исследовательская деятельность аспиранта	по естественным наукам
Срок обучения ДО/ОЗО	4 года / 5 лет
Объем трудоемкости НИР	Общая трудоемкость в зачетных единицах
по учебному плану, всего	<b>195 ЗЕТ</b>
из них:	
Работа по подготовке рукописи диссертации:	15 ЗЕТ
Научные публикации в изданиях из перечня ВАК, в международных изданиях, включенных в международные базы цитирования Web of Science и Scopus, монографии	20 ЗЕТ (по 10 ЗЕТ на каждую публикацию)
Участие в конференции	35 ЗЕТ*
Публикация в российском/региональном издании	10 ЗЕТ (5 ЗЕТ за каждую статью)
Написание автореферата	5 ЗЕТ
Работа по выполнению теоретической и экспериментальной части научной работы**	110 ЗЕТ

\* 5 ЗЕТ – российский уровень, 10 ЗЕТ – международный уровень, за каждое выступление или публикацию;

<b>**Формат выполнения теоретической и экспериментальной части научной работы</b>	Варианты накопления ЗЕТ внутри отведенной трудоемкости
Работа по выполнению экспериментальной части исследования: - проведение констатирующего этапа эксперимента, анализ его результатов; - организация и проведение формирующего этапа эксперимента с целью верификации гипотезы; - проведение контрольного этапа эксперимента, анализ результатов эксперимента	Индивидуально по семестрам, в зависимости от специфики направления и профиля
Работа по выполнению теоретической части исследования: - теоретический анализ философской, психолого-педагогической, социологической, методической и специальной литературы по проблеме исследования с целью определения категориального поля проблемы исследования, уточнения	

<p>сущности, структуры, критериев и показателей сформированности исследуемого явления или процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ российского и зарубежного практического педагогического опыта решения исследуемой проблемы;</li> <li>- разработка аппарата исследования;</li> <li>- методологическое обоснование концепции экспериментальной работы;</li> <li>- выявление и теоретическое обоснование положений гипотезы;</li> <li>- разработка программы эксперимента (цель, задачи, этапы, пути совершенствования образовательного процесса, критерии и показатели ожидаемых результатов, способы их диагностики);</li> <li>- интерпретация результатов педагогического исследования;</li> <li>- формулирование выводов;</li> <li>- определение перспективы дальнейших исследований.</li> </ul>	
<p>Научные публикации в официальных Интернет-изданиях Научные публикации в региональных изданиях</p>	5 ЗЕТ за каждую публикацию.
<p>Получение охранных документов на объекты интеллектуальной собственности: патент, свидетельство о регистрации программы или базы данных</p>	5 ЗЕТ за каждый документ
<p>Индивидуальные или коллективные гранты (регионального / всероссийского / международного уровня), участие в финансируемых НИР по теме диссертационного исследования</p>	6/8/10 ЗЕТ
<p>Участие в выставке</p>	5 ЗЕТ – российский уровень, 10 ЗЕТ – международный уровень

#### **IV. Требования к результатам научно-исследовательской работы аспирантов**

Матрица распределения трудоемкости научно-исследовательской работы аспирантов по годам обучения (рекомендации к планированию НИР на примере дневной формы обучения)

<b>Виды НИР</b>	<b>1 курс</b>	<b>2 курс</b>	<b>3 курс</b>	<b>4 курс</b>	<b>Всего</b>
Публикация в российском/региональном издании	<b>5</b>	<b>5</b>			10
Участие в конференции	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	35
Научные публикации в изданиях из перечня ВАК, в международных изданиях, включенных в международные базы цитирования Web of Science и Scopus, монографии			<b>10</b>	<b>10</b>	20
Работа по подготовке рукописи диссертации				<b>15</b>	15
Написание автореферата				<b>5</b>	5

Работа по выполнению теоретической и экспериментальной части научной работы (в том числе иные форматы НИР)	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>11</b>	110
Всего НИР	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	195

### Примерный объем НИД по заочной форме обучения

Год обучения	Примерный объем НИД
I	Сбор, обработка и анализ материала.
	Изучение теоретической литературы.
	Участие в научных конференциях.
	Публикация статей.
II	Сбор, обработка и анализ материала.
	Написание первой (теоретической) главы диссертации
	Публикация статей (в том числе в изданиях из списка ВАК)
	Участие в научных конференциях
III	Написание второй (исследовательской) главы диссертации
	Публикация статей (в том числе в изданиях из списка ВАК)
	Участие в научных конференциях
	Написание автореферата диссертации
IV	Публикация статей (в том числе в изданиях из списка ВАК)
	Участие в научных конференциях
	Подготовка диссертации к обсуждению на кафедре

Представление оценочного средства - индивидуальный план работы аспиранта.

### **V. Рекомендуемая литература и информационное обеспечение научно-исследовательской работы:**

#### **Основная литература**

1. Е.В. Орленко, Ф.Е. Орленко, Е.В. Ершова. Теоретическая физика. Обменное взаимодействие и магнитное упорядочение в системах частиц с произвольным спином // Уч. пособ., Изд. Спб.- 2010.- 133 с.

2. А.А. Эйхенвальд. Теоретическая физика. Механика твердого тела // Монография, 3-е изд., Москва,- 2010.

3. В.К. Неволин. Квантовая физика и нанотехнологии // Монография, Москва.,-2013.-128 с.

4. Федюкин В.К. Решение проблемы "сверхпроводимости" электрического тока и сверхдиамагнетизма: Монография. - Спб.: СПбГИЭУ, 2011. - 342 с. - <http://window.edu.ru/resource/425/73425>

#### **Дополнительная литература**

1. Ландау, Л.Д. Теретическая физика [Текст] : В 10 т. : Теория поля. 8-е изд.стер. -2003.-533с./ Лев Давыдович, - М. : Физматлит : Наука : Интерпериодика, 2003. – 533 с. – ISBN 592210053X: 223.00
2. Готтфрид К., Вайскопф В. Концепции физики элементарных частиц. – М.: Мир, 1988. – 240 с.
3. Девис П. Суперсила. – М.: Мир, 1989. – 272 с.
4. Зельдович Я.Б., Хлопов М.Ю. Драма идей в познании природы. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 240 с. (Библ. «Квант». Вып. 67).
5. Кемоклидзе М.П. Квантовый возраст. – М.: Наука, 1989. – 272 с.
6. Мигдал А.Б. Квантовая физика для больших и маленьких. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 144 с. (Библ. «Квант». Вып. 75).
7. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна: Пер. с англ. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 568 с.
8. Фейнман Р. Характер физических законов: Пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 160 с. – (Б-чка «Квант». Вып. 62).
9. Гинзбург И.Ф. Нерешенные проблемы фундаментальной физики. // УФН, Том 179, №5, 2009, с. 525 – 529 - [http://ufn.ru/ufn09/ufn09\\_5/Russian/r095d.pdf](http://ufn.ru/ufn09/ufn09_5/Russian/r095d.pdf)
10. Космофизический практикум / Руководители проекта М.И. Панасюк и В.В. Радченко. Редактор А.С. Ковтюх.– М.: Издательство УНЦ ДО, 2005. - 181 с. - <http://window.edu.ru/resource/660/74660>
11. Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике. 3 издание. М.: Бюро «Квантум», 2005, 488 с..
12. Налимов В.В. На грани третьего тысячелетия. – М.: Наука, 2004.
13. Современные проблемы механики и физики космоса / Сб.статей. – М.: Физматлит, 2003, - 584 С. - <http://bib.tiera.ru/b/103829>

#### **в) Программное обеспечение**

OS Windows

Maxima 5.37.0

<http://maxima.sourceforge.net/ru/>

GNU Octave 4.0.0

<https://www.gnu.org/software/octave/>

Scilab 5.5.2

<http://www.scilab.org/>

#### **г) Базы данных, информационно-справочные материалы и поисковые системы**

Для успешного освоения дисциплины аспирантам рекомендуется посетить следующие адреса Веб-ресурсов: сайты библиотек – [lib.bspu.edu.ru](http://lib.bspu.edu.ru) (БГПУ), [elibrary.ru/defaultx.asp](http://elibrary.ru/defaultx.asp) (Научная электронная библиотека), сайт [xxx.lanl.gov](http://xxx.lanl.gov), где имеются статьи по всем разделам физики, электронная библиотечная система «Книгофонд» <http://www.knigafund.ru/>; электронная библиотечная система «Библиотех» <http://www.bibliotech.ru/>; портал электронных книг - [www.book-portal.info](http://www.book-portal.info).

### **VI. Методические рекомендации по научно-исследовательской работе**

Вести научно-исследовательскую работу рекомендуется поэтапно:

1. Изучение научной литературы и сбор первичного материала.
2. Реферирование монографий и статей по отдельным проблемам диссертации.
3. Подготовка статей по отдельным проблемам диссертации (каждая статья должна раскрывать отдельный фрагмент диссертации).
4. Апробация материалов диссертации на конференциях различного уровня.
5. Написание теоретической главы.
6. Написание исследовательской главы диссертации.
7. Подготовка диссертации к обсуждению.
8. Доработка текста диссертации по итогам обсуждения.
9. Написание автореферата диссертации

## **VII. Формы промежуточной аттестации по научно-исследовательской деятельности**

Форма промежуточной аттестации – отчет на профильной кафедре, в завершающем семестре – зачет с оценкой.

Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется аспирантам, выполнившим все виды работ НИР, предусмотренные в разделе III «Нормы учета трудоемкости видов научно-исследовательской работы аспиранта». Запланированное количество научных публикаций в изданиях из перечня ВАК, международных, российских/региональных изданиях выполнено. Аспирант участвовал в необходимом количестве международных и российских конференциях;

– оценка «хорошо» выставляется аспирантам, выполнившим виды работ НИР, предусмотренные в разделе III «Нормы учета трудоемкости видов научно-исследовательской работы аспиранта» частично. Запланированное количество научных публикаций в изданиях из перечня ВАК, международных, российских/региональных изданиях не представлено. Аспирант не достиг необходимого международного и российского уровней презентации результатов НИР;

– оценка «удовлетворительно» выставляется аспирантам, выполнившим виды работ НИР, предусмотренные в разделе III «Нормы учета трудоемкости видов научно-исследовательской работы аспиранта» частично. Запланированное количество научных публикаций выполнено, но отсутствуют публикации в изданиях из перечня ВАК. Результаты НИР представлены на региональном уровне;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется аспирантам, которые не смогли выполнить обязательный минимум видов работ, необходимых для выполнения научно-квалификационной работы.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе проходит на заседании кафедры по профилю подготовки научно-педагогических кадров. Присутствие научного руководителя на заседании профильной кафедры является обязательным, результаты промежуточной аттестации, утвержденные при отсутствии научного руководителя аспиранта, считаются

недействительными. Итоги промежуточной аттестации аспирантов утверждаются на заседании профильной кафедры или научно-методического совета по направлению подготовки.

Промежуточная аттестация аспирантов по научно-исследовательской работе проводится на основе системы оценки результатов деятельности в зачетных единицах (1ЗЕТ=36 акад. часам) по нормам учета трудоемкости видов научно-исследовательской работы в соответствии с матрицей распределения трудоемкости и видов научно-исследовательской работы по годам обучения, которая носит рекомендательный характер. Подтверждение освоения запланированных в соответствии с учебным планом зачетных единиц проводится по показателям результативности научно-исследовательской работы, утвержденным в нормативной документации по направлению подготовки.

Аттестация считается успешной, если количество зачетных единиц, набранных аспирантом в течение семестра и учебного года, соответствует значению, представленному в индивидуальном плане работы аспиранта, и подтверждается документально.

Научные работы, опубликованные до поступления в аспирантуру, не учитываются в качестве подтверждения освоения зачетных единиц.

Кафедра принимает решение об аттестации на основании отчета о выполнении индивидуального плана аспиранта, представленного в письменной форме или присланного по электронной почте в случае невозможности личного присутствия аспиранта по уважительной причине. Решение кафедры оформляется выпиской из протокола заседания кафедры, где указывается объем научной работы, который выполнен аспирантом, и заключение «аттестован» или «не аттестован».

Требования к отчетной документации по промежуточной аттестации по НИР:

- отчетные материалы по промежуточной аттестации в зимнюю сессию (с 10 по 25 января) включают индивидуальный план работы, выписку из протокола заседания кафедры об итогах научно-исследовательской работы за один семестр.

- отчетные материалы промежуточной аттестации аспирантов в летнюю сессию (с 10 по 25 июня) включают индивидуальный план работы, отчет по педагогической практике, выписку из протокола заседания кафедры.

Утверждена на заседании кафедры прикладной физики и нанотехнологий «11» сентября 2014г., Протокол № 2.

Утверждена на заседании кафедры общей и теоретической физики «18» сентября 2014г., Протокол № 2.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании научно-методического совета по физике «12» марта 2015 г., Протокол № 1.