

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДЕНО**  
Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»  
от 31.08.2019 г. протокол № 7

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки

**03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

(с изменениями 20 \_\_, 20 \_\_, 20 \_\_ гг.)

Направленность подготовки

**Теоретическая физика**

Вид программы

**Аспирантура**

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Год начала подготовки: 2019

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ООП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	<b>4</b>
1.1. Основная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленность Теоретическая физика, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь	<b>4</b>
1.2. Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия	<b>4</b>
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	<b>4</b>
1.4. Требования к абитуриенту	<b>5</b>
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия	<b>5</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	<b>5</b>
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	<b>6</b>
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	<b>6</b>
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	<b>6</b>
3. Планируемые результаты освоения ООП	<b>7</b>
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия	<b>8</b>
4.1. Календарный учебный график.	<b>8</b>
4.2. Учебный план	<b>8</b>
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин	<b>8</b>
4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы	<b>8</b>
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия	<b>9</b>
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников	<b>11</b>
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия	<b>11</b>
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	<b>11</b>
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры	<b>12</b>
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	<b>13</b>
Приложение 1. Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств	<b>15</b>
Приложение 2. Календарный учебный график	<b>21</b>
Приложение 3. Учебный план	<b>22</b>
Приложение 4. Аннотации учебных курсов, дисциплин	<b>23</b>
Приложение 5. Аннотация программ практик	<b>40</b>
Приложение 6. Аннотации программ научных исследований	<b>43</b>
Приложение 7. Кадровое обеспечение образовательного процесса	<b>48</b>
Приложение 8. Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы	<b>49</b>
Приложение 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса	<b>50</b>
Приложение 10. Характеристики среды Университета, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников	<b>52</b>

## 1. Общие положения

### 1.1. Основная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленность Теоретическая физика, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Основная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленности Теоретическая физика, представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований рынка труда, на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и профилю и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы педагогической практики и научно-исследовательской работы, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и аспиранты ВГУ; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

### 1.2. Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия

Нормативную правовую базу разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленности Теоретическая физика, составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014, № 867;
- Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ».

### 1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования

#### 1.3.1. Цель реализации ООП

ООП ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия имеет своей целью развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных

общефессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью ООП по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия является формирование социально-личностных качеств аспирантов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ООП ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия является получение фундаментальных знаний по дисциплинам блоков образовательной программы, а также углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области современной физики и астрономии.

### **1.3.2. Срок освоения ООП**

Срок освоения ООП ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия – 4 года. Форма обучения – очная.

### **1.3.3. Трудоемкость ООП**

Трудоемкость освоения аспирантом данной ООП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы аспиранта, практики и время, отводимое на контроль качества освоения аспирантом ООП ВО.

Объем контактной работы - 298 часов.

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Для освоения ООП ВО подготовки аспиранта поступающий должен иметь документ государственного образца о высшем профессиональном образовании с квалификацией специалист или магистр.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО подготовки по данному направлению 03.06.01 Физика и астрономия область профессиональной деятельности аспиранта включает:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии; физическая экспертиза и мониторинг.

Сферой профессиональной деятельности выпускников направления 03.06.01 Физика и астрономия, направленности Теоретическая физика, являются:

- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные организации различных форм собственности, осуществляющих исследования в области моделирования физических процессов и свойств различных сред, а также специализирующиеся на исследовании, разработке и производстве лазерных установок;

- учреждения академии наук, системы высшего, среднего профессионального и среднего общего образования.

## **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускника по профилю подготовки Теоретическая физика в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

- научные задачи в области теоретической физики;
- проблемы лазерной спектроскопии атомов, молекул, твердых тел и наноструктур;
- современные технологии лазерной физики;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

## **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 03.06.01 Физика и астрономия выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;
- преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

Базовыми видами деятельности аспиранта являются научно-исследовательская преподавательская. По остальным видам деятельности у аспирантов формируются представления о задачах, решаемых в рамках этих видов деятельности.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится аспирант, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

## **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Аспирант по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и аспирантской программой:

*Научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии:*

- Сбор и анализ исходных данных для решения научных задач в области теоретической физики;
- Решение практических задач лазерной спектроскопии атомов, молекул, твердых тел и наноструктур;
- Проектирование и моделирование в рамках проблем современных лазерных технологий;
- Разработка и оформление технической документации.
- Разработка и оформление научных отчетов и статей.

*Преподавательская деятельность в области физики и астрономии:*

- Обучение студентов по направлению подготовки.

### 3. Планируемые результаты освоения ООП

Результаты освоения ООП ВО определяются приобретаемыми аспирантом компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Коды	Содержание универсальных компетенций (УК)
УК-1	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-2	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-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

Коды	Содержание общепрофессиональных компетенций (ОПК)
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Коды	Содержание профессиональных компетенций (ПК)
ПК-1	способность анализировать, прогнозировать и проектировать образовательный процесс, выстраивать индивидуальные траектории профессионально-личностного развития (саморазвития) субъектов образовательного процесса
ПК-2	способность осуществлять педагогическую деятельность в соответствии с современными парадигмами образования (компетентностная, деятельностьная и др.)

ПК-3	готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности
ПК-4	способность подготовить, реализовать и внедрить инновационный проект
ПК-5	владение современными методами теоретической физики
ПК-6	способность проводить научные исследования с учетом теоретических основ современной лазерной техники
ПК-7	владение современными методами моделирования и проведения эксперимента для исследования атомов в лазерном поле
ПК-8	владение современными методами описания физических процессов в сильных полях

На основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия разработана матрица соответствия компетенций и составных частей АОП (Приложение 1).

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

##### **4.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (направленность Теоретическая физика) представлен в Приложении 2.

##### **4.2. Учебный план**

Учебный план прилагается (Приложение 3).

##### **4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин**

Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин прилагается (Приложение 4).

##### **4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы**

###### **4.4.1. Программы практик**

При реализации данной ООП ВО предусматривается:

- производственная, педагогическая практика, 2 курс, продолжительностью 8 недель (432 часа, 12 зачетных единиц);
- производственная, научно-исследовательская практика, 4 курс, продолжительностью 10 2/3 недели (576 часов, 16 зачетных единиц).

Аннотации программ производственных практик прилагается (Приложение 5).

###### **4.4.2. Программы научных исследований**

При реализации данной ООП ВО предусматривается:

- научно-исследовательская деятельность: 1-3 курс, продолжительностью 106 недель (5184 часа, 144 зачетных единицы);
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук: 4 курс, продолжительностью 16 2/3 недель (900 часов, 25 зачетных единиц);



- научно-исследовательский семинар: 1-3 курс, продолжительностью 2 2/3 недели (144 часа, 4 зачетных единицы).

Планы научно-исследовательской работы и научно-исследовательского семинара определяются индивидуально для каждого аспиранта по установленной форме.

Аннотации программ научных исследований прилагаются (Приложение 6).

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

Ресурсное обеспечение данной ООП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ООП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия с учетом рекомендаций соответствующей ООП ВО.

Образовательная технология включает в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия аспиранта и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс предусматривает встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При разработке образовательной программы для каждой учебной дисциплины предусмотрены соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения. При интерактивном обучении реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и аспиранта в течение всего процесса обучения.

Основная цель применения методов активизации образовательной деятельности – обеспечить системный подход к процессу отбора, структурирования и представления учебного материала, стимулировать мотивацию аспирантов к его усвоению и пониманию, развить у обучаемых творческие способности и умение работать в коллективе, сформировать чувство личной причастности к коллективной работе и ответственности за результаты своего труда.

На занятиях используются следующие современные образовательные технологии: проблемное обучение, информационные технологии, междисциплинарное обучение и др.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;
- лекционно-лабораторные занятия;
- лабораторно-курсовые проекты и работы;
- междисциплинарные проекты.

Наряду с классическими формами обучения предусматривается:

- использование деловых игр, исследований конкретных производственных ситуаций, имитационного обучения и иных интерактивных форм занятий, тестирования;
- приглашение ведущих специалистов – практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения мастер-классов по дисциплинам профессионального цикла;
- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;
- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении практических занятий, курсового проектирования и выполнении ВКР.

Для самостоятельной работы аспирантов предусматривается разработка по всем дисциплинам ООП методических рекомендаций, с помощью которых аспирант организует свою работу. В процессе самостоятельной работы аспиранты имеют возможность контролировать свои знания с помощью разработанных тестов по дисциплинам специальности.

В дисциплинах профессионального цикла предусмотрено использование инновационных технологий (интерактивные доски, средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, специализированное программное обеспечение и средства компьютерной диагностики).

Кроме того, в образовательном процессе используются следующие инновационные методы:

- применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий;
- применение активных методов обучения, «контекстного обучения» и «обучения на основе опыта»;
- использование проектно-организационных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач.

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Учебно-методическое обеспечение ООП направления 03.06.01 Физика и астрономия подготовки аспирантов в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, фонде оценочных средств, программах практик и итоговой аттестации.

Содержание учебно-методических материалов обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу аспирантов, а также предусматривает контроль качества освоения аспирантами ООП в целом и отдельных ее компонентов (Приложение 8).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет более 75 процентов. (Приложение 7).

При использовании электронных изданий (Приложение 8) вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого аспиранта не менее 2-х часов в неделю.

Вуз обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Электронная информационно-образовательная среда вуза обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Вуз располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам (Приложение 9).

Минимально необходимый для реализации ООП аспирантуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области современных информационных технологий.

Физический факультет располагает достаточной материально-технической базой для проведения всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы аспирантов-аспиранток, предусмотренных учебным планом.

На кафедре теоретической физики занятия и научно-исследовательская работа аспирантов обеспечены следующим лабораторным оборудованием:

- 6 персональных компьютеров с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор Epson EMP-62, ноутбуки для презентаций с доступом в Интернет, МФУ.

Научно-исследовательская работа аспирантов проводится также и в лабораториях Центра коллективного пользования, в которых им предоставляется возможность работы на современном оборудовании для спектральных свойств различных функциональных материалов.

Материально-техническая база, имеющаяся на факультете, обеспечивает проведение учебного процесса в полном объеме. Факультет располагает двумя поточными лекционными аудиториями, оснащенными мультимедийными проекторами и компьютерами для презентаций с доступом в Интернет, аудиториями для проведения семинарских и лекционных для группы 15-20 человек, 7 лабораториями, оснащенными современной вычислительной техникой на каждого аспиранта (10-15 человек) и имеющими условия для проведения семинаров с использованием проекционного оборудования. Учебные аудитории отвечают санитарно-гигиеническим нормам.

## **6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников**

Характеристики среды Университета, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников представлены в Приложении 10.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися ООП аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств.

Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для зачетов и экзаменов; примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

### 7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

На основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, требований ФГОС ВО и рекомендаций ООП ВО по соответствующему направлению подготовки разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

В итоговую аттестацию входит защита выпускной квалификационной работы (аспирантской работы). Аспирантские работы выполняются по темам, утвержденным Ученым советом факультета.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе аспирантской подготовки Теоретическая физика, которую он освоил за время обучения.

При организации работы над аспирантской работой кафедра после завершения теоретического обучения в 7-м семестре проводит работу по выбору и утверждению тем аспирантских работ. Темы всех аспирантских работ соответствуют тематике работы кафедры.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение научно-исследовательских задач в области:

- математическое и компьютерное моделирование физических процессов;
- анализ и разработка методов теоретического исследования различных физических процессов.

Непосредственное руководство аспирантами осуществляется только руководителями, имеющими ученую степень доктора наук.

Требования, обусловленные специализированной подготовкой аспиранта, включают:

**знание:**

- дифференциальное и интегральное исчисления;
- линейную алгебру;
- аналитическую геометрию;
- логику высказываний и предикатов;
- элементы теории сложности;
- введение в теорию алгоритмов и алгоритмических языков;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики;

- современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий;
- основы построения и архитектуры ЭВМ;
- принципы построения, параметры и характеристики моделей физических процессов;
- современные технические и программные средства расчетов характеристик физических сред;
- технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач теоретической физики на ЭВМ;
- методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования;
- основы Интернет-технологий;

*умение:*

- применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;
- ставить и решать задачи, связанные с лазерной физикой и спектроскопией;
- работать с современными системами программирования моделей физических процессов и сред;
- рассчитывать конкретные конфигурации лазерных систем.

*владение:*

- элементами функционального анализа;
- численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, теории графов и теории алгоритмов;
- навыками работы с различными системами программирования и отладки;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

ФГБОУ ВО «ВГУ» обеспечивает гарантии качества подготовки аспирантов по программе направления 03.06.01 Физика и астрономия, направленность Теоретическая физика на физическом факультете, в том числе путем:

- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по указанному направлению;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности по реализации ООП, которое включает ежегодное проведение внутренних аудитов согласно утвержденным Планам-графикам внутренних аудитов, осуществляемых отделом контроля качества образования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». По результатам внутренних аудитов составляются отчеты, план корректирующих и предупреждающих мероприятий, осуществляется мониторинг выполнения плана;

Механизмы обеспечения качества подготовки обучающихся представлены в нормативных документах ФГБОУ ВО "ВГУ", размещенных на официальном сайте университета - <http://www.tqm.vsu.ru/>, в частности:

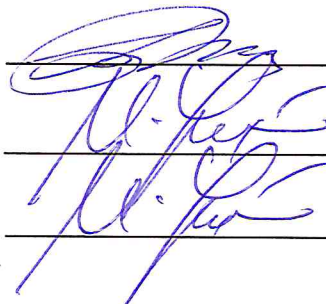
- П ВГУ 1.1.01 – 2019 Положение о совете по качеству Воронежского государственного университета;

- П ВГУ 10.01 – 2019 Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете;
- П ВГУ 2.1.17.3007 - 2015 Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Воронежского государственного университета;
- П ВГУ 4.0.03 – 2017 Положение об организации и проведении аттестации работников Воронежского государственного университета;
- П ВГУ 2.1.21 - 2019 Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Воронежского государственного университета;
- Р ВГУ 3.0.01 - 2018 Регламент работы диссертационных советов Воронежского государственного университета;
- И ВГУ 2.1.09 – 2015 Инструкция о порядке разработки, оформления и введения в действие учебного плана основной образовательной программы высшего образования в Воронежском государственном университете;

Программа составлена: кафедрой теоретической физики.

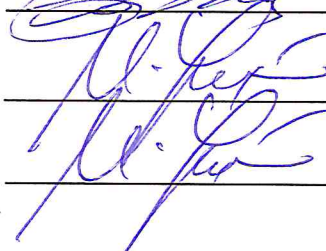
Программа рекомендована Ученым советом физического факультета от 25.04.2019 г. протокол № 3.

Декан физического факультета



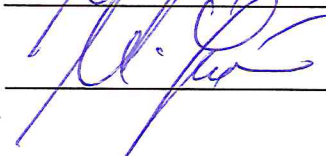
/А.М. Бобрешов/

Зав. кафедрой теоретической физики



/М.В. Фролов/

Куратор программы



/М.В. Фролов/

**МАТРИЦА  
соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств**

		Универсальные компетенции					Формы оценочных средств*	
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		УК-1: 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-2: 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-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УК-5: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	Базовая часть							
	История и философия науки	+	+				Р	Э
	Иностранный язык			+	+	+	Р; ИЗ	Э
Блок 1	Вариативная часть							
	Психологические проблемы высшего образования					+	Р	
	Актуальные проблемы педагогики высшей школы					+	С	З

	Теоретическая физика						С; ИЗ	Э
	Современные и перспективные направления развития физики и астрономии						С	30
	Дополнительные главы квантовой механики						С; ИЗ	3
	Атомы в лазерном поле						С; ИЗ	3
	Физические процессы в сильных полях						С; ИЗ	3
	Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности						С; ИЗ	3
	Подготовка, реализация и внедрение инновационных						С; ИЗ	3
Блок 2	Вариативная часть							
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая							30
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская	+	+	+				30
Блок 3	Вариативная часть							
	Научно-исследовательская деятельность	+	+	+				
	Научно-исследовательская деятельность	+	+	+				3(3); 30(3)



	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук				+			30
	Научно-исследовательский семинар				+			30

		Общепрофессиональные компетенции		Формы оценочных средств*	
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	Базовая часть				
	История и философия науки			Р	Э
	Иностранный язык	+		Р; ИЗ	Э
Блок 1	Вариативная часть				
	Психологические проблемы высшего образования		+	Р	
	Актуальные проблемы педагогики высшей школы		+	С	З
	Теоретическая физика			С; ИЗ	Э

	Современные и перспективные направления развития физики и астрономии			С	30
	Дополнительные главы квантовой механики			С; ИЗ	3
	Атомы в лазерном поле			С; ИЗ	3
	Физические процессы в сильных полях			С; ИЗ	3
	Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности			С; ИЗ	3
	Подготовка, реализация и внедрение инновационных проектов			С; ИЗ	3
Блок 2	Вариативная часть				
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая				30
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская	+			30
Блок 3	Вариативная часть				
	Научно-исследовательская деятельность	+			
	Научно-исследовательская деятельность	+			3(3); 30(3)
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук				30
	Научно-исследовательский семинар				30

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции								Формы оценочных средств*	
		ПК-1: способность анализировать, прогнозировать и проектировать образовательный процесс, выстраивать индивидуальные траектории профессионально-личностного развития (саморазвития) субъектов образовательного процесса	ПК-2: способность осуществлять педагогическую деятельность в соответствии с современными парадигмами образования (компетентностная, деятельностная и др.)	ПК-3: готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности	ПК-4: способность подготовить, реализовать и внедрить инновационный проект	ПК-5: владение современными методами теоретической физики	ПК-6: способность проводить научные исследования с учетом теоретических основ современной лазерной техники	ПК-7: владение современными методами моделирования и проведения эксперимента для исследования атомов в лазерном поле	ПК-8: владение современными методами описания физических процессов в сильных полях	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Блок 1	Базовая часть										
	История и философия науки									Р	Э
	Иностранный язык									Р; ИЗ	Э
Блок 1	Вариативная часть										
	Психологические проблемы высшего образования	+	+							Р	
	Актуальные проблемы педагогики высшей школы	+	+							С	З
	Теоретическая физика					+	+	+	+	С; ИЗ	Э
	Современные и перспективные направления развития физики и астрономии					+	+	+	+	С	ЗО
	Дополнительные главы квантовой механики					+	+			С; ИЗ	З

	Атомы в лазерном поле							+	+	+	С; ИЗ	3
	Физические процессы в сильных полях							+	+	+	С; ИЗ	3
	Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности			+							С; ИЗ	3
	Подготовка, реализация и внедрение инновационных				+						С; ИЗ	3
Блок 2	Вариативная часть											
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая	+	+									30
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская					+	+	+	+			30
Блок 3	Вариативная часть											
	Научно-исследовательская деятельность					+	+	+	+			
	Научно-исследовательская деятельность					+	+	+	+			3(3); 30(3)
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук			+		+	+	+	+			30
	Научно-исследовательский семинар			+		+	+	+	+			30

\*Примечание: С - собеседование, Р - реферат; ИЗ - индивидуальное задание  
Э - экзамен, З - зачет, ЗО - зачет с оценкой

## Годовой календарный учебный график

### Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август									
	Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31		
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52			
I	Н	Н																	К	К	Э																				Э	Э	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	К	К	К		
II																			К	К	Э																						Э	Н	Н	К	К	К	К	К	К	К	К		
III																			К	К	Э																										Э	Э							
IV																			К	К	Э																		Э	Д	Д	Г	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К	К		

### Сводные данные

	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	сем. 5	сем. 6	Всего	сем. 7	сем. 8	Всего	
		16	18	34	17	23	40	17	23 2/6	40 2/6	17 2/6	34 2/6	148 4/6	
Н	Научные исследования	2	3	5		2	2						7	
Э	Экзамены	1	2	3	1	1	2	1	4/6	1 4/6	4/6	1 1 4/6	8 2/6	
Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										2	2	2	
Д	Представление научного доклада по научно-квалификационной работе (диссертации)										4	4	4	
К	Каникулы	2	8	10	2	6	8	2	8	10	2	8	10	
Продолжительность обучения □ (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед			более 39 нед			более 39 нед			более 39 нед			
Итого		21	31	52	20	32	52	20	32	52	20	32	52	208



## Аннотации учебных курсов, дисциплин

### Б1.Б.01 История и философия науки

**Цели и задачи учебной дисциплины:** приобретение аспирантами научных, общекультурных и методологических знаний в области философии и истории науки, формирование представлений об истории развития научного мышления в контексте осмысления проблем специфики генезиса научного знания и методологии, овладение основами и методами научного мышления и культуры; приобретение навыков самостоятельного анализа, систематизации и презентации информации, умения логически и концептуально мыслить. Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у аспирантов знаний о специфике науки, истории и моделях становления научной мысли;
- развитие навыков логического, систематического и концептуального мышления и анализа;
- формирование основ научной методологии и анализа;
- развитие представлений об основных концепциях, отражающих современный взгляд на научную картину мира.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Философия и история науки» относится к базовой части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** наука как феномен культуры; наука как социальный институт; методология науки: сущность, структура, функции; соотношение философии и науки; структура научного познания; методы и формы научного познания; эмпирические и теоретические методы и формы научного познания; наблюдение и эксперимент; гипотеза и теория; научный факт; гипотетико-дедуктивный метод научного познания; понимание и объяснение в науке; ценностное измерение научного познания; стиль научного мышления; научная картина мира и ее эволюция; научная революция как перестройка оснований науки; эволюция и типы научной рациональности; классическая научная рациональность; неклассическая научная рациональность; постнеклассическая научная рациональность; модели развития науки; концепции развития науки Т. Куна, И. Лакатоса, К. Поппера, П. Фейерабенда; традиции и новации в науке; динамика развития науки; наука и власть; проблема академической свободы и государственного регулирования науки; сциентизм и антисциентизм как ценностные ориентации в культуре; «науки о природе» и «науки о духе»; этос науки; проблема ответственности ученого; особенности современного этапа развития науки.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-2

## **Б1.Б.02 Иностранный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** основной целью дисциплины является овладение обучающимися необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в ходе осуществления научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области физики и астрономии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** *Сфера академического общения:* Академическая переписка. Написание заявки на конференцию, заявки на грант, объявления о проведении конференции. Организация поездки на конференцию. Общение на конференции.  
*Сфера научного общения:* Чтение, перевод, аннотирование и реферирование научных текстов. Составление тезисов научного доклада. Подготовка презентации научного доклада. Написание научной статьи.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1



## **Б1.В.01 Психологические проблемы высшего образования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** цель изучения учебной дисциплины – развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них профессионально-психологических компетенций, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также повышение компетентности в межличностных отношениях и профессиональном взаимодействии с коллегами и обучающимися.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) ознакомление аспирантов с современными представлениями о психологической составляющей в основных тенденциях развития высшего образования, в том числе в нашей стране; о психологических проблемах высшего образования в современных условиях; теоретической и практической значимости психологических исследований высшего образования для развития психологической науки и обеспечения эффективной педагогической практики высшей школы;

2) углубление ранее полученных аспирантами знаний по психологии, формирование систематизированных представлений о психологии студенческого возраста, психологических закономерностях вузовского образовательного процесса;

3) усвоение аспирантами системы современных психологических знаний по вопросам личности и деятельности как студентов, так и преподавателей;

4) содействие формированию у аспирантов психологического мышления, проявляющегося в признании уникальности личности студента, отношении к ней как к высшей ценности, представлении о ее активной, творческой природе;

5) формирование у аспирантов установки на постоянный поиск приложений усвоенных психологических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;

6) воспитание профессионально-психологической культуры будущих преподавателей высшей школы, их ориентации на совершенствование своего педагогического мастерства с учетом психологических закономерностей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Психологические проблемы высшего образования» относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** педагогическая психология, психология образования, психология высшего образования, психология профессионального образования, психологические и социально психологические особенности студентов, психофизиологическая характеристика студенческого возраста, психология личности студентов, мотивационно-потребностная сфера личности студента, эмоционально-волевая сфера личности студента, структурные компоненты личности студента, психология сознания и самосознания студентов, профессиональное самосознание, учебно-профессиональная Я-концепция, учение, учебно-профессиональная деятельность студентов, психологическая готовность абитуриентов к обучению в вузе,

мотивация поступления в вуз, мотивация учения студентов, самоорганизация учебной деятельности студентов, интеллектуальное развитие студентов, когнитивные способности студентов, психология студенческой группы, студенческая группа как субъект совместной деятельности, общения, взаимоотношений, психология личности преподавателя, взаимодействие преподавателя со студентами, субъект-субъектные отношения, педагогическое общение преподавателя и его стили, коммуникативные барьеры, коммуникативная компетентность, конфликты в педагогическом процессе, конфликтная компетентность преподавателя, «профессиональное выгорание» и его психологическая профилактика, саморегуляция психических состояний преподавателя, педагогические деформации личности преподавателя высшей школы, прикладные проблемы психологии высшего образования, психологические аспекты качества высшего образования, психологическая служба вуза.

**Форма промежуточной аттестации:** реферат

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-5, ОПК-2, ПК-1, ПК-2

## **Б1.В.02 Актуальные проблемы педагогики высшей школы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них педагогических знаний и умений, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также для повышения общей компетентности в межличностных отношениях с коллегами и обучаемыми.

Обозначенная цель достигается путем решения следующих задач:

- 1) ознакомление аспирантов с современными представлениями о предмете педагогики высшей школы, основными тенденциями развития высшего образования, за рубежом и в нашей стране;
- 2) формирование систематизированных представлений о студенте как субъекте образовательного процесса вуза, педагогических закономерностях образовательного процесса в высшей школе;
- 3) изучение современных педагогических технологий образовательного процесса в вузе;
- 4) формирование установки на постоянный поиск приложений усвоенных педагогических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;
- 5) воспитание профессионально-педагогической культуры будущих преподавателей высшей школы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

Приступая к изучению данной дисциплины на 2-м году обучения в аспирантуре, аспиранты должны иметь теоретическую подготовку по таким дисциплинам, как общая психология, педагогика, психология высшей школы, педагогика высшей школы, которые они изучали, будучи студентами на предшествующих уровнях высшего образования (бакалавриата и магистратуры). Без глубокого изучения и понимания базовых психолого-педагогических категорий и проблем невозможно полноценное усвоение будущими преподавателями высшей школы знаний об основных тенденциях развития высшего образования в современных условиях, закономерностях и принципах педагогического процесса в высшей школе, традиционных и инновационных технологий преподавания, необходимых для решения типовых задач в различных областях профессиональной практики, развитие профессионально-педагогической культуры будущего преподавателя высшей школы. Данная учебная дисциплина будет способствовать усвоению методологических основ и принципов преподавания в высшей школе, осмыслению современных концепций высшего образования.

Учебная дисциплина «Актуальные проблемы педагогики высшей школы» является логическим продолжением и изучается после такой дисциплины, как «Психологические проблемы высшего образования», и является базой для прохождения аспирантами педагогической практики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Общая характеристика системы высшего профессионального образования в современных условиях. Методологические подходы к исследованию проблем педагогики

высшего образования. Характеристика педагогической деятельности преподавателя в учреждениях профессионального образования. Характеристика целостного педагогического процесса в учреждениях профессионального образования. Технологии, формы, методы обучения в профессиональном образовании. Проблемы личностно-профессионального становления студентов – будущих специалистов. Профессиональное воспитание будущего специалиста в высшей школе.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-5, ОПК-2, ПК-1, ПК-2

### **Б1.В.03 Теоретическая физика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** данная дисциплина относится к циклу Специальных дисциплин отрасли науки и научной деятельности. Для освоения данной дисциплины необходимы знания по курсам теоретической физики, физики атомного ядра, квантовой теории, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, изучаемым в процессе высшего образования по направлению подготовки или специальности «Физика», подтвержденные результатами выпускных экзаменов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Теоретическая физика» относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Теория рассеяния и метод Редже. Понятие о полюсах Редже. Резонансы. Дисперсионные соотношения в теории рассеяния. Дисперсионные соотношения Крамерса-Кронинга. Аналитические свойства матрицы и амплитуды рассеяния и дисперсионные соотношения. Метод функций Грина в теории ферми-систем. Аналитические свойства функций Грина ферми-систем. Спектральное разложение. Мнимая часть функции Грина. Энергия и затухание квазичастиц. Одночастичная функция Грина в конечной системе. Системы с куперовской парной корреляцией. Распределение частиц и квазичастиц по состояниям. Форм-фактор квазичастицы. Взаимодействие между квазичастицами. Уравнение для амплитуды рассеяния по двум каналам. Перенормировка амплитуды рассеяния. Уравнение для амплитуды рассеяния в конечной системе. Функция Грина частицы в поле. Функции Грина частицы и дырки в поле. Эффективные поля, перенормировка эффективных полей. Уравнение для эффективного поля в конечной системе. Эффективные поля и законы сохранения. Заряды квазичастиц для различных типов полей. Вероятности и частоты одночастичных и коллективных переходов. Уравнение для собственных частот. Амплитуда перехода. Изменение матрицы плотности при добавлении частиц в систему.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

## **Б1.В.04 Современные и перспективные направления развития физики и астрономии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** рассмотреть основные и наиболее перспективные направления развития физики и астрономии на ближайшие 20 лет.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Современные и перспективные направления развития физики и астрономии» относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Современная теоретическая физика и направления ее развития. Современная экспериментальная физика и направления ее развития. Современная физика конденсированного состояния и направления ее развития. Современная ядерная физика и направления ее развития. Современная оптика и спектроскопия. Современная радиофизика и направления ее развития. Современная электроника и направления ее развития. Современная астрономия и астрофизика. Современные приборы для исследования физических явлений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

## **Б1.В.05 Дополнительные главы квантовой механики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление с важными разделами курса «Квантовая теория», не вошедшими в основную учебную программу либо представленными в ней обзорно.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Дополнительные главы квантовой механики» относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов. Курс основан на дисциплинах: Физика (разделы «Механика», «Волны и оптика», «Атомная физика»); Теоретическая физика (разделы «Механика», «Квантовая механика», «Квантовая электродинамика», «Статистическая физика»); Математический анализ; Линейная алгебра; Обыкновенные дифференциальные уравнения; Уравнения математической физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Вычисление квазиклассических матричных элементов. Вероятность перехода в квазиклассическом случае. Надбарьерное отражение. Квазиклассическая зависимость от времени. Переходы под влиянием адиабатических возмущений. Неадиабатические переходы. Аналитические свойства волновой функции рассеяния. Переход от стационарных к квазистационарным состояниям. Волновые функции квазистационарных состояний. Нормировка. Теория возмущений для квазистационарных состояний. Аналитические свойства волновых функций квазистационарных состояний. Формирование квазистационарных состояний. Классификация долгоживущих состояний. Разложение функции рассеяния по сферическим волнам. Фазы рассеяния. Точные выражения для фаз рассеяния. Сечение рассеяния. Оптическая теорема и ее обобщение. S-матрица и ее обобщение. Понятие о «ложных» полюсах. Свойства вычетов S-матрицы. Дисперсионные соотношения. Волновая функция многоканальной системы. Сечения и унитарность S-матрицы. Симметрия и аналитические свойства S-матрицы. Среднее время жизни состояний непрерывного спектра. Время взаимодействия потенциала с частицей в непрерывном спектре. Упругое рассеяние при малых энергиях. Метод эффективного радиуса. Резонансные эффекты. Энергетическая зависимость сечений многоканальных реакций вблизи закрытия одного из канала реакции. Физика явлений вблизи порога неупругого канала. Неупругое рассеяние и матрица реактанса. Формулы Брейта–Вигнера. Поведение сечений вблизи порога реакций. Уравнения Липпмана–Швингера. Уравнения Фаддеева. Общие формулы для сечений. Движение 2х частиц во внешнем потенциальном поле. Амплитуды процессов. Рассеяние электрона на химически связанном протоне. Уравнение Скорнякова–Тер-Мартиросяна. Две частицы во внешнем поле. Случай точечного взаимодействия между частицами.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5, ПК-6

## **Б1.В.ДВ.01.01 Атомы в лазерном поле**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомится с современной теорией взаимодействия атомов с сильными электромагнитными полями, основанной на аналитических и численных расчетах эффектов высших порядков. Усвоить последовательное изложение метода квазиэнергетических состояний для описания квантовых систем в монохроматических и полихроматических полях. Узнать общий принцип определения квазиэнергии и амплитуд переходов произвольных порядков, основанный на интегральной форме уравнения Шредингера. Рассмотрены общие методы построения функций Грина и выведено явное выражение для кулоновской функции Грина. Изучить, как можно получить волновые функции и функцию Грина многоэлектронного атома на основе из одноэлектронного уравнения с модельным потенциалом. Приведено обоснование модельного потенциала в общей теории псевдопотенциала.

Также, в рамках курса выведены аналитические выражения для функции Грина валентного электрона. Рассмотрены конкретные примеры многофотонных процессов и приведены аналитические выражения для соответствующих нелинейных восприимчивостей и амплитуд многофотонных переходов атомов.

Основу курса составляют результаты научных исследований сотрудников кафедры теоретической физики ВГУ, выполненные в области теории многофотонных процессов и нелинейной спектроскопии атомов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Атомы в лазерном поле» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Методы бездуплеровской атомной спектроскопии. Эффекты взаимодействия атомного ансамбля с лазерным пучком. Многофотонная лазерная бездуплеровская спектроскопия.

Оператор взаимодействия атома с полем. Калибровочное преобразование. Стационарная теория возмущений (ТВ). Ряды Бриллюэна-Вигнера и Релея-Шредингера для волновой функции и энергии атома в поле. ТВ для вырожденных состояний. Поправки высших порядков для волновых функций и энергий вырожденных состояний. ТВ для нестационарного уравнения Шредингера. Метод квазиэнергетических состояний (КЭС) атома в монохроматическом поле. Соотношение между квазиэнергией и средней энергией. КЭС в поле нескольких монохроматических возмущений. ТВ для КЭС в полихроматических полях. Нелинейная поляризация и восприимчивости атомов. Квазистационарные КЭС. ТВ для уширения атомных линий во внешнем поле.

Радиальные матричные элементы. Функция Грина радиального уравнения Шредингера. Штурмовское разложение для кулоновской ФГ. Редуцированная ФГ. Метод модельного потенциала для описания состояний валентного электрона атома. Модельный потенциал Фьюса.

Сдвиг и расщепление атомных линий в электрическом поле. Поляризуемость нормальных и возбужденных атомов. Эффект Штарка высших порядков. Гиперполяризуемость. Нелинейный эффект Штарка на атомном мультиплете.



Трехфотонные переходы между состояниями противоположной четности. Дипольно-запрещенные процессы трехфотонного рассеяния без изменения состояния атома. Рассеяние второй гармоники и индуцирование постоянных электромагнитных моментов. Трехфотонное рассеяние света атомом в постоянном электрическом поле. Электроиндуцированная генерация второй гармоники и обратный эффект Керра. Электроиндуцированное намагничение и обратный эффект Фарадея. Нелинейный эффект Фарадея в сильных полях. Оптическое выпрямление и электроиндуцированное намагничение атомов в магнитном поле. Трехфотонное рассеяние света атомом в магнитном поле: магнитоиндуцированное смешивание частот и генерация второй гармоники. Спектр атома в скрещенных электрическом и магнитном полях. Влияние магнитного поля на радиационные переходы и ионизацию атомов. Генерация высших гармоник и поправки высших порядков в генерации третьей гармоники. Ионизация поляризованных атомов. Влияние выстраивания и поляризационных мультиполей высших порядков на вероятность многофотонной ионизации. Поляризация фотоэлектронов и ионов при многофотонной ионизации атомов. Выстраивание и индуцирование мультиполей высших порядков в ионах при многофотонной ионизации атомов  
Увлечение фотоэлектронов полем ионизирующей волны.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-6, ПК-7, ПК-8

## **Б1.В.ДВ.01.02 Физические процессы в сильных полях**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление с теоретическими методами исследования и свойствами физических процессов, стимулированных воздействием на атомные ядра сильного (ядерного) поля и сильных электромагнитных полей – лазерного, синхротронного и теплового. Освоение теоретических методов, позволяющих исследовать физические процессы, инициируемые в атомных ядрах сильными полями, и знание их основных свойств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Атомы в лазерном поле» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Нуклон-ядерные и ядро-ядерные столкновения и вероятность столкновительного ядерного бета-распада. Учет кулоновского поля. Оптическая модель и амплитуда столкновительного бета-распада. Ускорение запрещенных бета-переходов. Проблема синтеза обойденных ядер в звездном веществе и столкновительный бета-распад.

Фотобетараспад. Бета-распад ядер в сильном тепловом поле. Учет кулоновского поля ядра. Синтез обойденных ядер в звездах на основе фотобетараспада. Фотобетараспад и ускорение запрещенных бета-переходов.

Классическая теория синхротронного излучения. Современные синхротроны и основные характеристики синхротронного излучения. Квантовая теория синхротронного излучения и его влияние на динамику электронов в ускорителях. Ядерный бета-распад в поле синхротронного излучения, вероятность бета-перехода. Ядерные бета-переходы в поле синхротронного излучения. Ускорение запрещенных бета-переходов и возбуждение ядерных состояний синхротронным излучением.

Бета-распад ядер в сильном электромагнитном поле. Метод точных решений. Бета-распад в постоянном и однородном магнитном поле. Бета-распад нейтрона в сильном электромагнитном поле. Воздействие лазерного излучения на ядерный бета-распад.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-6, ПК-7, ПК-8

## **Б1.В.ДВ.02.01 Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ознакомление с основными способами предоставления информации и обучения в рамках научно-исследовательской деятельности с помощью современных информационных технологий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Понятие и особенности информационного общества. Понятие «информация», ее виды. Понятие «информационный ресурс». Информатизация, ее основные задачи. Информационный рынок, его сектора. Источники информации. Понятие «система», ее особенности. Понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система». Предметная область автоматизированной информационной системы. Классификация автоматизированных информационных систем. Категории пользователей АИС. Понятие «информационные технологии». Поколения развития компьютеров и информационных технологий. Классификация информационных технологий. Основные тенденции развития информационных технологий. Компьютерные технологии обработки текстовой информации. Компьютерные технологии обработки табличной информации. Компьютерные технологии работы с базами данных. Новые информационные технологии в образовании. Технология поиска информации. Основы информационной безопасности компьютера. Метод «интеллектуального перебора» паролей. Электронная коммерция. Основы создания и продвижения сайтов в Интернет. Индекс цитирования, импакт-фактор, индекс оперативности, коэффициент самоцитируемости, подсчет импакт-фактора и индекса цитирования в России, как работать с базой данных РИНЦ, в каких журналах публиковать свои научные результаты, Индекс Хирша, предложения для повышения индекса цитируемости и индекса Хирша. Советы по эффективному поиску научной информации в сети Интернет. Советы по поиску информации в интернете - на портале Medien.ru. Поисковые системы интернета. Полезные ресурсы для студентов и аспирантов. Большие тематические порталы и каталоги.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3

## **Б1.В.ДВ.02.02 Подготовка, реализация и внедрение инновационных проектов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** подготовить аспирантов по основам инновационного менеджмента, помочь реализовать собственный проект по результатам научно-исследовательской деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Подготовка, реализация и внедрение инновационных проектов» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части 1-го блока дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сущность и содержание инновационного проекта. Этапы инновационного проекта и их характеристика. Этап инвестиционного замысла. Этап технико-экономического обоснования проекта. Показатели эффективности инновационных проектов. Повышение эффективности инновационных проектов. Отбор инновационных проектов с точки зрения инвестора. Современные формы финансирования инновационных проектов. Повышение значимости проекта. Хороший бизнес-план – залог успеха проекта. Составление и наполнение бизнес-плана. Повышение инвестиционной привлекательности проекта. Представление бизнес-планов перед потенциальными инвесторами. Процедура экспертной оценки. Основные ошибки авторов проектов с точки зрения экспертов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4.

## **ФТД.В.01 Современные технологии обучения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Формирование базовых теоретических и практических знаний по профессионально-ориентированному обучению в области естественнонаучного образования.

Задачи дисциплины следующие:

1. Определить научные подходы к понятию “технологии обучения”.
2. Сформировать систему знаний о технологии профессионально ориентированного образования.
3. Научить аспирантов методически грамотно готовиться к учебному занятию: определять дидактические цели, задачи, выделять структуру занятия, выбирать методы, форму, средства обучения контроля и коррекции.
4. Сформировать умение использовать новые образовательные технологии в организации учебно-воспитательного процесса.
5. Воспитывать уважение прав и свобод других людей, готовность работать в коллективе.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина относится к блоку ФТД Факультативы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Профессиональные задачи преподавателя по направлению «Физика». Федеральные государственные образовательные стандарты по направлению «Физика». Научно-методическая работа преподавателя. Методика обучения, основанная на теории поэтапного формирования умственных действий. Способы задания целей обучения. Принципы отбора содержания дисциплин направления «Физика» и их структурирование. Формы организации учебного процесса. Годовое планирование. Подготовка к преподаванию темы. Проверка достижений студентов целей обучения. Цели обучения физике в высшей школе. Особенности структуры и содержания курсов направления «Физика» высшей школы. Особенности методики обучения дисциплинам по направлению «Физика». Разработка занятия изучения нового физического материала. Разработка занятий, на которых у студентов формируются методы получения физических знаний разных типов. Этап применения нового знания: его цель, структура, дидактические средства (задачи-упражнения и учебные карты), программа действий преподавателя и студентов. Создание дидактических средств, организующих самостоятельную учебную деятельность студентов. Этап актуализации знаний и действий (умений): его цель, дидактические средства, формы организации. Разработка этапа актуализации знаний и контрольного этапа урока. Методика организации лабораторных работ. Физические теории – взгляд с точки зрения философа и профессионала. Особенности обучения студентов обобщенному приему выявления устойчивых связей и отношений между физическими величинами на эмпирическом уровне познания. Особенности обучения студентов теоретическим методам получения физических знаний. Методика обучения студентов планированию своих действий при решении задач и упражнений. Организация самостоятельной познавательной деятельности студентов при работе с различными источниками информации. Понятие уровневой дифференциации обучения, ее форм. Система профильного обучения дисциплинам направления «Физика», особенности организации учебных занятий в аудиториях и лабораториях разного профиля. Планирование системы

текущей диагностики достижений студентов. Развитие приемов самоконтроля у студентов. Создание дидактического материала разного уровня. Организация процесса итогового повторения и систематизация знаний по физике перед итоговой аттестацией. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Отбор содержания учебного материала при проектировании и конструировании технологии обучения. Основные понятия. Принципы формирования содержания учебного материала, семантическая единица информации. Структурирование содержания учебного материала как этап проектирования и конструирования технологии обучения. Сущность процесса структурирования, формы структурирования, методика работы преподавателя по отбору и структурированию содержания учебного материала. Определение требуемых уровней усвоения содержания изучаемого материала. Существующая классификация уровней усвоения содержания изучаемого материала и их характеристика. Обоснование системы управления познавательной деятельностью студентов в рамках профессионально-ориентированной технологии обучения. Основные понятия системы управления познавательной деятельностью студентов, принципы и уровни управления познавательной деятельностью студентов, этапы управленческой деятельности, функции управления. Обоснование логики организации педагогического взаимодействия преподавателя и студентов. Фронтальные коммуникативные ситуации, коллективные коммуникативные ситуации, групповые коммуникативные ситуации. Характеристика технологической карты. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Характеристика эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Контроль, проверка, оценивание, оценка. Основные функции системы контроля и оценки. Дидактические требования к системе контроля и оценки. Принципы организации контроля и оценки. Методы, виды и формы контроля. Оценка эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Педагогическое тестирование как средство контроля и оценки эффективности применения профессионально-ориентированной технологии обучения. Характеристика педагогического теста, состав, уровень трудности и сложности заданий теста, критерии тестовых заданий. Виды педагогических тестов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2

## **ФТД.В.02 Искусство публичного выступления**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель дисциплины состоит в том, чтобы научиться выступать на научных конференциях и других мероприятиях естественно-научного профиля, научиться вести презентацию перед потенциальным инвестором, представлять результаты научно-исследовательской деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина относится к блоку ФТД Факультативы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные подходы ведения научной дискуссии. Подготовленная и неподготовленная аудитория. Искусство подготовки презентации продуктов, содержащих. Секреты ораторского искусства. Поведение перед инвесторами. Опыт современных и наиболее перспективных стартапов. Грамотные ответы на вопросы. Работа над своим продуктом.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-4

Аннотации программ практик

**Б2.В.01(П) Производственная практика, педагогическая**

**Цель практики:** получение профессиональных умений и опыта педагогической деятельности.

**Задачи практики:**

1. Приобретение опыта педагогической деятельности преподавателя высшей школы по подготовке и проведению лекционных, практических и лабораторных занятий и осуществлению воспитания студентов в вузе;
2. Овладение умениями разрабатывать научно-методическое обеспечение курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин;
3. Применять различные методы, технологии и средства обучения в педагогической деятельности;
4. Руководить НИР студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры, среднего профессионального образования;
5. Овладение умением использовать методы психолого-педагогической диагностики для выявления возможностей, интересов, способностей обучающихся.

**Вид практики:** педагогическая.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Организационный	Составление и утверждение программы, и графика прохождения практики. Знакомство с правилами оформления отчетной документации, критериями выставления зачета с оценкой, порядком подведения итогов практики. Посещение аудиторных занятий, проводимых руководителем практики. Подготовке конспектов предстоящих занятий, выбор методических средств проведения занятий в зависимости от целей обучения, уровня подготовки и возрастных особенностей обучающихся.
2.	Основной	Проведение лекций, семинарских, практических занятий и других форм организации образовательного



		<p>процесса. Изучение с использованием психолого-педагогических методик возрастных и индивидуальных особенностей студентов, межличностных отношений в студенческом коллективе, анализ результатов. Разработка контрольно-измерительные материалы для текущих аттестаций, их проведение, проверка результатов прохождения студентами текущих аттестаций. Проведение воспитательной работы с обучающимися с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей; осуществление индивидуальной работы со студентами (руководство курсовыми работами, руководство исследованиями студентов, помощь в подготовке ими докладов к научным конференциями)</p>
3.	Заключительный	<p>Подготовка отчета по итогам работы на практике; оформление отчетной документации по практике и представление ее на проверку руководителю, защита итогов практики на заседании кафедры</p>

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2

## **Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская**

**Цель практики:** получение профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Задачи практики:**

систематический поиск и предварительный анализ научной информации в области теоретической физики для научно-практической и патентной поддержки проводимых фундаментальных исследований;  
анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ на основе достижений современной науки в области теоретической физики;  
участие в организации научно-исследовательских работ студентами и магистрами.

**Вид практики:** научно-исследовательская

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** рассредоточенная

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательской лабораторией), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме теоретического исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных теоретических исследований, посещение компьютерной лаборатории, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка расчетных данных, составление и оформление отчета и т.д.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

**Аннотации программ научных исследований**

**Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность**

**Цель практики:** получение профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

**Задачи практики:**

- изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов физическими методами, разработка нового комплекса программ по численному моделированию объектов различной физической природы;
- анализ результатов численных расчетов;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

**Вид практики:** научно-исследовательская работа.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** рассредоточенная.

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательской лабораторией), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных теоретических исследований, посещение компьютерной лаборатории, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка расчетных данных, составление и оформление отчета и т.д.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

### **Б3.В.02(Н) Научно-исследовательская деятельность**

**Цель практики:** Целями научно-исследовательской работы являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

**Задачи практики:**

- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; совершенствование известных и разработка новых методов исследований;
- анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;
- подготовка и оформление научных статей; составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе; участие в научных конференциях, в том числе международных; применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- разработка новых методов инженерно-технологической деятельности; участие в формулировке новых задач научно-инновационных исследований; подготовка и оформление патентов.

**Вид практики:** *научно-исследовательская работа.*

**Способ проведения практики:** *стационарная.*

**Форма проведения практики:** *рассредоточенная.*

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательской лабораторией), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных теоретических исследований, посещение компьютерной лаборатории, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка расчетных данных, составление и оформление отчета и т.д.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

**Б3.В.03(Н) Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

**Цель практики:** получение профессиональных умений и навыков написания научно-квалификационной работы (диссертации).

**Задачи:** применение полученных при осуществлении научных исследований знаний в области теоретической физики, определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области, решение актуальной задачи теоретической физики.

**Вид практики:** научно-исследовательская работа.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** рассредоточенная.

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательской лабораторией), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий, проведение самостоятельных теоретических исследований, посещение компьютерной лаборатории, Центра коллективного пользования ВГУ и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка расчетных данных, составление и оформление отчета и т.д.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

### **Б3.В.04(Н) Научно-исследовательский семинар**

**Цель семинара:** формирование у аспирантов умения совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, способности к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, включая новые области знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, способности владеть навыками публичной и научной речи, умения обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований, способности обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования, способности проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой, способности представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада.

#### **Задачи:**

1. Ознакомление аспирантов с актуальными научными проблемами в рамках выбранной ими программы и направления обучения.
2. Формирование у аспирантов навыков научно-исследовательской работы, ее планирования, проведения, формирования научных выводов.
3. Представление и публичное обсуждение промежуточных результатов научных исследований аспирантов.
4. Итоговая апробация результатов научных исследований аспирантов, представляемая в форме научных докладов.

**Вид семинара:** *научно-исследовательский.*

**Тематика и сроки проведения научно-исследовательского семинара:** научно-исследовательский семинар является обязательной формой аудиторных занятий аспирантов, входит в учебные планы их подготовки.

Тематика вопросов, рассматриваемых на научно-исследовательском семинаре, разрабатывается в рамках конкретных аспирантских программ и определяется актуальными направлениями научных исследований, а также направлениями научных исследований, выбранными аспирантами для своей научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательский семинар проводится ежемесячно. Конкретные даты проведения научно-исследовательского семинара определяются в рамках направлений и программ обучения.

**Общая трудоемкость научно-исследовательского семинара:** 4 зачетные единицы.

#### **Формы проведения научно-исследовательского семинара:**

Научно-исследовательский семинар проводится в рамках программы обучения, выбранной аспирантами. Формами проведения научно-исследовательского семинара являются

- лекции ведущих ученых и практических работников;
- деловые игры;
- круглые столы;

- диспуты;
- обсуждения результатов научных исследований аспирантов;
- научная конференция аспирантов;
- другие формы, предложенные в рамках направления подготовки аспирантов.

Содержание конкретных форм научно-исследовательского семинара определяется и утверждается выпускающими кафедрами.

### **Руководство и организация научно-исследовательского семинара**

Общее руководство научно-исследовательским семинаром осуществляет заведующий кафедрой.

Научно-исследовательский семинар планируется отдельно по каждой программе аспирантской подготовки на весь период обучения аспиранта (4 года). Проект плана разрабатывается при непосредственном участии ведущих ученых, принимающих участие в подготовке аспирантов, проходит обсуждение и утверждение на заседании выпускающей кафедры. Проект плана научно-исследовательского семинара по направлению подготовки научно-педагогических кадров должен содержать следующую информацию:

- тематика и примерные даты проведения;
- формы проведения;
- сведения об ученых, привлекаемых к участию в семинарах: фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы;
- рекомендуемая широта охвата семинаром аспирантов: целесообразность участия в семинаре аспирантов других программ и направлений подготовки;
- рекомендации по подготовке к семинару для аспирантов;
- описание содержания каждой из указанных в плане форм проведения семинара.

Подготовка и согласование проекта плана научно-исследовательского семинара в рамках программы подготовки аспирантов должна быть завершена до 30 сентября, после чего он рассматривается и утверждается на заседании кафедры.

В ходе утверждения планов научно-исследовательских семинаров на кафедре происходит их согласование, определение тематики и времени проведения семинаров, общих для одного или нескольких направлений подготовки аспирантов.

Согласование и утверждение планов научно-исследовательских семинаров по направлениям аспирантской подготовки на ученом совете факультета проходит в срок с 1 октября.

При необходимости корректировки планов научно-исследовательского семинара аспирантов второго года обучения эта работа проводится одновременно с утверждением планов научно-исследовательского семинара аспирантов первого года обучения. После утверждения планов научно-исследовательского семинара по программам подготовки аспирантов, они должны быть доведены до сведения аспирантов и преподавателей.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-4, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

К реализации образовательного процесса привлечено 10 научно-педагогических работников.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 100 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 100 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 80 %.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих. Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.



Приложение 8

Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы

№ п/п	Наименование индикатора	Единица измерения/ значение	Значение сведений
1	2	3	4
1	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	есть
2	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющихся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	15
3	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющихся в электронном каталоге электронно- библиотечной системы	ед.	20
4	Общее количество печатных изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии (суммарное количество экземпляров) в библиотеке по основной образовательной программе	экз.	168
5	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	57
6	Общее количество печатных изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке (суммарное количество экземпляров) по основной образовательной программе	экз.	537
7	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	162
8	Наличие печатных и (или) электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	да/нет	да
9	Количество имеющегося в наличии ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей)	ед.	7
10	Наличие доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые определены в рабочих программах дисциплин (модулей)	да/нет	да

**Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

<b>Дисциплины</b>	<b>Перечень оборудования</b>	<b>Место расположения</b>
История и философия науки	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Учебная аудитория для проведения семинарских и практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 430 г. Воронеж, Пр. Революции, 24, ауд. № 410
Иностранный язык	Учебная аудитория для проведения практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 430
Психологические проблемы высшего образования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Пр. Революции, 24, ауд. № 410
Актуальные проблемы педагогики высшей школы	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Пр. Революции, 24, ауд. № 410
Теоретическая физика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Компьютерная лаборатория для проведения семинарских и практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 326 г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313
Современные и перспективные направления развития физики и астрономии	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 425, № 428
Дополнительные главы квантовой механики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Компьютерная лаборатория для проведения семинарских и практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 326 г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313
Атомы в лазерном поле	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Компьютерная лаборатория для проведения семинарских и практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 326 г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313

Физические процессы в сильных полях	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 326 г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313
Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности	Персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.); Персональные компьютеры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (10 шт.); Проекторы для презентаций (в том числе и переносные)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313а
Подготовка, реализация и внедрение инновационных проектов	Персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.); Персональные компьютеры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (10 шт.); Проекторы для презентаций (в том числе и переносные)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313а
Научно-исследовательская деятельность	Компьютерная лаборатория для проведения семинарских и практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313
Научно-исследовательский семинар	Компьютерная лаборатория для проведения семинарских и практических занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, № 313
Методология и технология обучения	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PTLC55E	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. № 218
Искусство публичного выступления	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PTLC55E	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. № 218

## **Характеристики среды Университета, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса.

Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В Воронежском государственном университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса. Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В соответствии с Концепцией разработаны Программа воспитательной деятельности и Концепция профилактики злоупотребления психоактивными веществами и др. Программа включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание; гражданско-патриотическое и правовое воспитание; профессионально-трудовое воспитание; эстетическое воспитание; физическое воспитание; экологическое воспитание.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Отдел по социальной работе (ОпСР);
- Отдел по воспитательной работе (ОпВР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Спортивный клуб (в составе ОпВР);
- Концертный зал ВГУ (в составе ОпВР);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе ОпВР).

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся, в который входят следующие студенческие организации:

- 1) Уполномоченный по правам студентов ВГУ;
- 2) Студенческий совет ВГУ;
- 3) Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»;
- 4) Клуб Волонтеров ВГУ;
- 5) Клуб интеллектуальных игр ВГУ;
- 6) Юридическая клиника ВГУ и АЮР;
- 7) Creative Science, проект «Занимательная наука»;
- 8) Штаб студенческих отрядов ВГУ;
- 9) Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук;

- 10) Редакция студенческой газеты ВГУ «Воронежский УниверCity»;
- 11) Пресс-служба ОСО ВГУ «Uknow»;
- 12) Туристический клуб ВГУ «Белая гора»;
- 13) Спортивный клуб ВГУ «Хищные бобры»;
- 14) Система кураторов для иностранных студентов Buddy Club VSU

- Студенческим советом студгородка;
- Музеями ВГУ;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 9 общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», Лазаревское / Роза Хутор, Крым (пос. Береговое).

Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Отдел развития карьеры и бизнес-партнерства.

Для медицинского обслуживания обучающихся в университете имеется студенческая поликлиника. В поликлинике ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных, консультации узкими специалистами, лабораторно-диагностические исследования, а также проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.