



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
1.1. Основная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленность Оптика, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь.....	4
1.2. Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.....	4
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.....	4
1.3.1. Цель реализации ООП .....	4
1.3.2. Срок освоения ООП.....	5
1.3.3. Трудоемкость ООП .....	5
1.4. Требования к абитуриенту .....	5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.....	5
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника .....	5
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	6
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	6
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника .....	6
3. Планируемые результаты освоения ООП .....	6
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия .....	8
4.1. Календарный учебный график.....	8
4.2. Учебный план .....	8
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин.....	8
4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы.....	8
4.4.1. Программа педагогической практики .....	8
4.4.2. Программа научно-исследовательской работы.....	8
Планы научно-исследовательской работы и научно-исследовательского семинара определяются индивидуально для каждого аспиранта по установленной форме (Приложение 5) .....	8
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.....	9
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников .....	12
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия .....	14
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.....	14
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры .....	14
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.....	17
Приложение 1 Годовой календарный учебный график .....	18
Приложение 2 Учебный план .....	20
Приложение 3 Аннотации учебных курсов, дисциплин .....	21

Приложение 4 Аннотация программы педагогической практики .....	29
Приложение 5 Аннотация программы научно-исследовательской работы .....	33
Приложение 6 Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств.....	37
Приложение 7 Кадровое обеспечение .....	39
Приложение 8 Библиотечно-информационное обеспечение .....	40
Приложение 9 Материально-техническое обеспечение.....	42

## **1. Общие положения**

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

Основная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленности Оптика, 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 Оптика, составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ»;
- 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 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам аспирантуры, программам специалитета, программам магистратуры».

### **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 общепрофессиональных 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: целе-

устремленности, 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 современных 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.

### **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 Оптика, являются:

- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные организации различных форм собственности, осуществляющих исследования в области физических процессов и оптических свойств различных материалов, а также специализирующиеся на исследовании, разработке и производстве оптических систем передачи информации;
- учреждения академии наук, системы высшего, среднего профессионального и среднего общего образования.

## 2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

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

- научные задачи в области оптики;
- проблемы оптической спектроскопии атомов, молекул, твердых тел и наноструктур;
- современные технологии оптики и фотоники;
- 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 оптики;
- Решение практических задач оптической спектроскопии атомов, молекул, твердых тел и наноструктур;
- Проектирование и моделирование в рамках проблем современных технологий оптики и фотоники;
- 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:

<b>Коды</b>	<b>Содержание универсальных компетенций (УК)</b>
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:

<b>Коды</b>	<b>Содержание общепрофессиональных компетенций (ОПК)</b>
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:

<b>Коды</b>	<b>Содержание профессиональных компетенций (ПК)</b>
ПК-1	владеть современными методами моделирования и проведения эксперимента для изучения взаимодействия света с веществом
ПК-2	способность проводить научные исследования с учетом современных представлений оптической спектроскопии
ПК-3	владеть современными методами моделирования и проведения эксперимента для изучения оптических свойств наноструктурированных материалов
ПК-4	владеть современными методами моделирования и проведения эксперимента в современной фотонике и оптоинформатике
ПК-5	готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности

ПК-6	способность подготовить, реализовать и внедрить инновационный проект
------	--

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

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП ВО регламентируется учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами педагогической практики и научно-исследовательской работы; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

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

Календарный учебный график аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (направленность Оптика) представлен в Приложении 1.

##### **4.2. Учебный план**

Учебный план прилагается (Приложение 2).

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

Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин прилагаются (Приложение 3).

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

###### **4.4.1. Программа педагогической практики**

При реализации данной ООП ВО предусматривается педагогическая практика 2 курс, продолжительностью 8 недель (432 часа, 12 зачетных единиц).

Аннотация программы педагогической практики прилагается (Приложение 4).

###### **4.4.2. Программа научно-исследовательской работы.**

При реализации данной ООП ВО предусматривается научно-исследовательская работа: 1-4 курс, продолжительностью 28 2/3 недели (6804 часов, 189 зачетных единицы), и научно-исследовательский семинар: 1-4 курс, продолжительностью 3 1/3 недели (180 часов, 5 зачетных единицы).

Планы научно-исследовательской работы и научно-исследовательского семинара определяются индивидуально для каждого аспиранта по установленной форме (Приложение 5)



## **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 текущего состояния учебного процесса и степени обученности аспиранта.

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.

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 6).

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-аспирантов, предусмотренных учебным планом.

Для проведения лабораторных занятий на физическом факультете имеется современное технологическое оборудование: вакуумные технологические установки для магнетронного и термического нанесения металлических и диэлектрических пленок; электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения оксидов с заданными стехиометрией и свойствами; рентгеновский спектрометр-монокроматор РСМ-500; растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором Oxford Instruments для диагностирования морфологии оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; просвечивающий электронный микроскоп ЭМВ-100БР для диагностирования степени совершенства структуры, субструктуры оксидных и металлических нанослоев; рентгеновский дифрактометр ДРОН-4 -01 для определения фазового состава оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; спектрофотометр СФ-56 на основе монохроматора МДР-3; установка для исследования фотолюминесценции оксидных нанослоев; мно-

гоканальный цифровой осциллограф-регистратор АСК-4106 с расширенным программным обеспечением, прецизионный LCR измеритель HIOKI- 3522-50; измеритель импеданса Solartron1260 с диэлектрическим интерфейсом Solartron1296 для исследования электрофизических характеристик образцов и природы мемристорных эффектов.

На кафедре оптики и спектроскопии занятия и научно-исследовательская работа аспирантов обеспечены следующим лабораторным оборудованием:

- лазерные модули KLM-650/80, KLM-H- 660- 40-5, KLM-G-635-6-5.
- лазер ЛГИ-21 с блоком питания с импульсным напряжением до 40000 В;
- волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного отражения (ISP-80-8-R), зеркального отражения (RSS-VA), люминесценции (R400-7-SR), пропускания и люминесценции жидких и твердых образцов (CUV-VAR и CUV-ALL-UV);
- ИК-Фурье-спектрометр Tensor-37, работающий в спектральном диапазоне 30-8000 см<sup>-1</sup> (Bruker, Optics)
- система PicoQuantTimeHarp~100 TCSPC время-коррелированного счёта фотонов для исследования динамики затухания люминесценции совместно с полупроводниковым импульсным лазером PicoQuantPDL 800-B с длиной волны 405 nm и длительностью импульса 75 ps, предназначенным для возбуждения люминесценции квантовых точек.
- камера ИС-14ТЗ с ПЗС – линейкой фирмы Toshiba TCD1304AP.
- спектрофотометр HitachiF-7000 (Hitachi, Япония).
- прецизионный, полностью автоматический спектрофлуориметр на базе монохроматора МДР-23 и ФЭУR955P (Hamamatsu), работающий в режиме счёта фотонов;
- установка для измерения спектров фотодеполяризации глубоких электронных состояний;
- установка Z-сканирования;
- оптический стол Honeycomb Table Tops 1HT фирмы Standa, укомплектованный элементами оптических схем;
- установка контролируемого двухструйного синтеза полупроводниковых квантовых точек в полимерном связующем на базе термостатируемого реактора, термостата LT-105P, рН-метра 673M, перистальтического насоса Peripump-5186;
- спектрометр с плоской дифракционной решеткой PGS-2 с ПЗС-линейкой фирмы Toshiba TCD1304AP ;
- генераторы активизированной дуги переменного тока ИВС-28, ИВС-29 с поджигом высокочастотным разрядом и напряжением порядка 30000 В;
- спектрограф ИСП-28, микрофотометр, спектропроектор;
- спектрофотометры СФ-16, СФ-18;
- электронные весы, сушильный шкаф, фотобудка;
- мультимедийные проекторы и компьютеры 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**

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.

Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав.

В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности:

- Студенческий совет
- Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»
- Клуб интеллектуальных игр ВГУ
- Юридическая клиника ВГУ и АЮР
- Научно-популярный Лекторий
- Штаб студенческих отрядов ВГУ
- Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук
- Федеральный образовательный проект «Инфопоток»
- Школа актива ВГУ
- Археологическое наследие Центрального Черноземья
- Аспиранты – Детям

На физическом факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

Для обеспечения проживания аспирантов и аспирантов очной формы обучения университет имеет 8 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в университете имеется студенческая поликлиника. В поликлинике ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных, кон-

сультации узкими специалистами, лабораторно-диагностические исследования, а также проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Организации отдыха аспирантов университета ректорат, профком, студенческий профком, студенческий совет уделяют большое внимание и на эти цели выделяют значительные средства. Работают спортивный клуб и оздоровительно-спортивный центр; в летний период предоставляются бесплатные путевки в спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» и на Черноморское побережье Кавказа.

При успешном выполнении учебного плана на хорошо и отлично обучающиеся получают стипендию, а при получении только отличных оценок – повышенную стипендию. Социальную стипендию получают социально незащищённые обучающиеся.

## **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.

На основе требований ФГОС ВО и рекомендаций примерной ООП по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (Приложение 5).

### **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 практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ/проектов, 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 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы, 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:

- люминесценции полупроводниковых и гибридных наночастиц;
- низкопорогового ограничения мощности;
- механизмов низкопороговой ап-конверсии излучения в наноструктурированных материалах;

- фотофизических процессов в квантовых точках, сопряженных с молекулами и агрегатами красителей;
  - оптики локализованных состояний в кристаллах, квантовых точках и гибридных наноструктурах;
  - плазмон-поляритонных возбуждений в конденсированных средах.
- 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;
- структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, экозащитная техника и технологии, основы экологического права;
- основы построения и архитектуры ЭВМ;
- принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ;
- современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ;
- технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;
- методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования;
- основы Интернет-технологий;
- методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем;

*умение:*

- применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;
- выбирать, комплексовать и эксплуатировать оптические устройства и прибор в том числе с использованием вычислительных и информационных системах и сетевых структурах;
- ставить и решать оптотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к оптическим и другим параметрам;
- работать с современными системами программирования оптических эффектов и процессов;
- настраивать конкретные оптические конфигурации устройств.

*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 операционными системами и их администрирования;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.



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

Наряду с классическими формами обучения на кафедрах, осуществляющих учебный процесс по направлению в рамках ООП, 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.

Программа составлена: кафедрой оптики и спектроскопии

Программа одобрена научно-методическим советом физического факультета

Декан физического факультета \_\_\_\_\_ /А.М. Бобрешов/

Зав. кафедрой оптики и спектроскопии \_\_\_\_\_ /О.В. Овчинников/

Куратор программы \_\_\_\_\_ /О.В. Овчинников/

## Годовой календарный учебный график

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
"Воронежский государственный университет"  
Физический факультет

**Утверждено**

План одобрен Ученым советом факультета

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Первый проректор -

проректор по учебной работе " " 20\_\_ г. Е.Е. Чуланкина

Протокол № 10

30.10.2014

подготовки аспирантов

03.06.01

Направление 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность 01.04.05 Оптика

Кафедра: 0806 оптики и спектроскопии

Отдел

Виды деят.: Научно-исследовательская деятельность, Преподавательская деятельность;

Квалификация (степень): Исследователь-преподаватель	Год начала подготовки	2014
Форма обучения: очная	Образовательный стандарт	867
Срок обучения: 4е		30.07.2014

#### СОГЛАСОВАНО

Декан

Зав. кафедрой

Начальник УДА

/ Бобринцев А.М./

/ Овчинников О.В. /

/ Коновалова Л.Н./





## Аннотации учебных курсов, дисциплин

### Б1.Б.1 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 базовому циклу 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:** ОПК-1, УК-1, УК-2, УК-5.

### **Б1.Б.2 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:** Базовая часть

**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-4.

### **Б1.В.ОД.1 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:** относится к Блоку 1 «Дисциплины» учебного плана аспирантов и входит в вариативную часть этого блока.

**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:** ОПК-2.

### **Б1.В.ОД.2 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 Блоку 1 «Дисциплины» учебного плана аспирантов и входит в вариативную часть этого блока.

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:** ОПК-2.

**Б1.В.ОД.3 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:** Данная дисциплина является обязательной и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**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:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, УК-1, УК-2, УК-5.

#### **Б1.В.ОД.4 Взаимодействие света с веществом**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Данный лекционный спецкурс имеет цель расширить знания аспирантов, обучающихся по программе подготовки аспирантов по специальности "Оптика", с теорией взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, используя электродинамические и квантово-механические подходы. Задача спецкурса - обеспечить умение применять, знания, полученные при изучении базовых физических дисциплин - "Электродинамика", "Квантовая механика", "Физика твердого тела", "Кристаллография" - при рассмотрении теории оптических свойств кристаллов, обобщить знания, полученные в ходе изучения специальных дисциплин по программе магистратур кафедры оптики и спектроскопии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является обязательной и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

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

Обзор оптических явлений и основных понятий, связанных с ними. Классификация оптических явлений. Классификация оптических явлений (продолжение).

Внешний фотоэффект в веществе. Внутренний фотоэффект в веществе.

Основы абсорбционной спектроскопии. Экситонные процессы в полупроводниках. Решеточное поглощение.

Рассеяние света кристаллической решеткой. Отражение электромагнитного излучения веществом.

Безызлучательные переходы. Излучательная рекомбинация в кристаллах. Механизмы антистоксовой люминесценции кристаллов.

Поляритоны. Поверхностные электромагнитные волны в оптике. Плазмон-поляритонное взаимодействие.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1.

## **Б1.В.ОД.5 Современные проблемы оптической спектроскопии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование профессиональной компетенции аспирантов физического факультета, обучающихся на кафедре оптики и спектроскопии по программе подготовки аспирантов. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих основных задач: - изучение аспирантами современных проблем оптической спектроскопии; - освоение основных подходов к рассмотрению оптических явлений и эффектов, обусловленных взаимодействием света с веществом и их проявление в оптическом спектре.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является обязательной и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

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

Оптическая спектроскопия экситонов. Экситоны Ванье-Мотта и их спектральные проявления. Экситоны Френкеля и их спектральные проявления. Оптическая спектроскопия поляритонов. Оптическая спектроскопия плазмонов. Объемные плазмоны и их спектральные проявления. Поверхностные плазмоны и их спектральные проявления.

Локализованные плазмоны и их спектральные проявления. Фононы. Основные вопросы современной колебательной спектроскопии. Колебательные спектры кристаллов. Поляроны. Поверхностные электромагнитные волны в оптике.

Люминесценция кристаллов с наноструктурированной поверхностью. Люминесцентные приемы исследования кластеров и наноструктур.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2.

## **Б1.В.ДВ.1.1 Оптика наноструктурированных материалов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование профессиональной компетенции аспирантов физического факультета, обучающихся на кафедре оптики и спектроскопии по программе подготовки аспирантов в области оптики квантово-размерных систем, свойства которых все шире применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих основных задач: - изучение аспирантами основных типов наноразмерных оптически активных систем; - освоение основных подходов к рассмотрению оптических явлений и эффектов, обусловленных размерными свойствами наноструктур; - изучение гиганских явлений в поглощении, люминесценции и рассеянии света в наноструктурах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

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

Предмет и задачи курса "Оптика наноструктур". Объекты оптики наноструктур. Особенности задачи взаимодействия света с наноразмерными системами.

Сечения экстинкции, рассеяния и поглощения. Теория Ми. Формулы для интенсивностей рассеянного света. Формула Рэлея. Спектральные свойства коллоид-

ных частиц. Резонансы Ми. Экспериментальные предпосылки рассмотрения задачи о поглощении и рассеянии света наночастицами размером менее 20 нм. Поверхностные плазмон-поляритоны в массивном металле и наноразмерных металлических пленках. Природа оптических резонансов и размерных эффектов в металлических наночастицах размером менее 20 нм. Коллективные колебания электронов массивного металла и наночастицы. Дисперсия поверхностных плазмон-поляритонов в наноразмерных металлических пленках. Концепция поверхностных плазмонов и эффект размера в малых частицах. Теория и эксперимент. Квантово-механические свойства простейших полупроводниковых наноструктур. Понятие плотности состояний в низкоразмерных структурах. Экситоны в наноструктурах. Размерное квантование электронной подсистемы квантовых точек. Размерное квантование колебательной подсистемы квантовых точек. Однофотонное поглощение света квантовыми точками. Размерное квантование и энергетический спектр в квантовой яме и сверхрешетке. Межзонные и межподзонные оптические переходы в квантовых ямах. Плотность состояний в квантовой яме. Резонансное отражение и поглощение света в структурах с квантовыми ямами и в сверхрешетках. Распространение электромагнитных волн в средах с периодическим изменением диэлектрической проницаемости. Одно-, двух- и трехмерный случаи распространения электромагнитных волн в средах. Фотонные зоны.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3, ПК-4.

### **Б1.В.ДВ.1.2 Современная фотоника и оптоинформатика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование профессиональной компетенции аспирантов физического факультета, обучающихся на кафедре оптики и спектроскопии по программе подготовки аспирантов в области современных проблем фотоники и оптоэлектроники.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

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

Представлены исторические этапы зарождения фотоники и оптоинформатики, определена роль фотонов как носителей информации и энергии на современном этапе. Приведены необходимые для понимания на квантовом уровне теоретические основы физики, научные и нанотехнологические основы фотоники. Рассматриваются принципы работы лазеров, оптических волокон, перспективы и тенденции дальнейшего развития компьютеров на основе фотонов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3, ПК-4.

### **Б1.В.ДВ.2.1 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:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**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:** ОПК-1, ПК-4, УК-5.

**Б1.В.ДВ.2.2 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:** Данная дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули).

**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:** ОПК-1, ПК-5, ПК-6.

### **ФТД.1 Методология и технология 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 кон-

трольного 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-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. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. 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. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. Определение требуемых уровней усвоения содержания изучаемого материала. Существующая классификация уровней усвоения содержания изучаемого материала и их характеристика. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. 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. Методические основы проектирования и конструирования профессионально-ориентированной технологии обучения. 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:** ОПК-2.

### **ФТД.2 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:** ОПК-1, ОПК-2.

## Аннотация программы педагогической практики

### Педагогическая практика

Одним из элементов учебного процесса подготовки аспирантов в области радиофизики является педагогическая практика, которая способствует закреплению и углублению теоретических знаний аспирантов, полученных при обучении, приобретению и развитию навыков самостоятельной педагогической работы.

Педагогическая практика имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной учебно-методической работы.

Курс и время прохождения педагогической практики определяются рабочим учебным планом по основной образовательной программе, и включает в себя 8 недель (432 часа, 12 зачетных единиц) на 2 курсе.

Во время практики аспирант должен изучить патентные и литературные источники по теме учебного занятия с целью их использования в рамках поставленных задач.

Место проведения практики – ВГУ и профильные организации, с которыми имеются договоры на проведение педагогической практики.

В результате прохождения педагогической практики аспирант должен приобрести следующие практические навыки, умения и общепрофессиональные компетенции:

Коды	Содержание профессиональных компетенций (ПК)
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

При прохождении педагогической практики работа аспиранта включает обучение слушателей использованию современного оборудования, программных разработок и средств вычислительной техники, охватывающих фундаментальные математические и технические знания в области оптики.

Основным документом, в котором отражаются результаты практики, является отчет аспиранта о прохождении практики.

Подведение итогов практики осуществляется в виде защиты результатов практики аспирантом на заседании кафедры.

На основании выступления аспиранта и представленных документов с учетом критериев оценки итогов практики выставляется оценка по пятибалльной шкале ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно").

Результаты защиты оформляются протоколом заседания кафедры.



## Аннотации программы научно-исследовательской работы

### Научно-исследовательская работа

#### 1. Цели научно-исследовательской работы

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

#### 2. Задачи научно-исследовательской работы

Индивидуальные задания на научно-исследовательскую работу должны быть направлены на подготовку аспиранта, способного решать следующие профессиональные задачи в соответствии с направленностью образовательной программы аспирантуры и видом профессиональной деятельности:

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

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;

планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);

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;

#### 3. Время выполнения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится на кафедре(-ах) физического факультета ВГУ или на предприятиях

4. **Форма проведения научно-исследовательской работы** - лабораторная, заводская.

## 5. Содержание научно-исследовательской работы

Определяется индивидуально для каждого аспиранта.

## 6. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы) – защита отчета.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по итогам научно-исследовательской работы на кафедре(-ах) при участии заведующего кафедрой, на основании подготовленного аспирантом части экспериментального практического или теоретического расчетного исследования по тематике выпускной квалификационной работы, оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета за подписью научного руководителя.

### Научно-исследовательский семинар

#### 1. Цель и задачи научно-исследовательского семинара

Научно-исследовательский семинар является неотъемлемой частью научно-исследовательской практики аспирантов, активной формой научно-исследовательской работы, обеспечивающей возможности гибкого, интерактивного взаимодействия аспирантов и ведущих ученых.

**Целью** научно-исследовательского семинара является формирование у аспирантов навыков научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов своей научно-исследовательской работы на ее различных этапах.

**Задачами** научно-исследовательского семинара являются:

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.

Участие в научно-исследовательском семинаре позволяет аспирантам приобрести следующие компетенции:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, включая новые области знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- способность владеть навыками публичной и научной речи;
- способность обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований;
- способность обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;
- способность проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой;

- способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада.

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

Общее руководство научно-исследовательским семинаром осуществляет заведующий кафедрой. Для научного руководства семинаром по программе подготовки научно-педагогических кадров, выпускающей кафедрой назначается его научный руководитель.

Научно-исследовательский семинар планируется отдельно по каждой программе аспирантской подготовки на весь период обучения аспиранта (3 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, в том числе опубликованы на Интернет-сайте ВГУ (сайте кафедры, факультета).

## **3. Тематика и сроки проведения научно-исследовательского семинара**

Научно-исследовательский семинар является обязательной формой аудиторных занятий аспирантов, входит в учебные планы подготовки аспирантов всех программ.

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 составляет 5 зачетных единиц.

#### **4. 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.

#### **5. Аттестация аспирантов по итогам научно-исследовательского семинара**

По результатам проведения научно-исследовательского семинара аспиранты проходят итоговую аттестацию в форме зачета. Решение об аттестации аспирантов принимает научный руководитель научно-исследовательского семинара. Задолженность по научно-исследовательскому семинару приравнивается к академической задолженности.

Научно-исследовательский семинар является обязательной формой аудиторных занятий аспирантов, входит в учебные планы подготовки аспирантов всех программ.





## Приложение 7

### Кадровое обеспечение

#### Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено 10 преподавателей

Имеют ученую степень, ученое звание 10, из них  
докторов наук, профессоров 8;  
кандидатов наук, доцентов 2.

100% преподавателей имеют ученую степень, звание, что соответствует требованиям стандарта.

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

## Приложение 8

### Библиотечно-информационное обеспечение

#### 8.1. Наличие учебной и учебно-методической литературы

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная/дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Колличество экземпляров литературы на одного обучающегося	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Колличество наименований	Колличество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1	Высшее образование, аспирантура, основная, направление 03.06.01 Физика и астрономия, направленность – Оптика	230	1483	> 1	100 %
	В том числе по блоку Б1 дисциплин:				
	Базовая часть	91	205	> 1	92%
	Вариативная часть	151	1235	> 1	88%



8.2. Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические))	3	4
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	11	34
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)		
4.	Справочно-библиографические издания:	85	93
4.1.	- энциклопедии (энциклопедические словари)		
4.2.	- отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных программ)	17	25
4.3.	- текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	54	67
5.	Научная литература	39	40
6.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	ЭБС «Издательства «Лань»; Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»; ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»; ЭБС «Консультант студента»	

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу

## Приложение 9

### Материально-техническое обеспечение

#### Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
История и философия науки	Мультимедийное оборудование, ноутбук	Учебный корпус № 1 Университетская пл. 1, ауд. № 430; Учебный корпус № 3 Пр. Революции, 24, ауд. № 410
Иностранный язык	Мультимедийное оборудование, ноутбук	Учебный корпус №1 Университетская пл. 1, ауд. № 233
Психологические проблемы высшего образования	Мультимедийное оборудование, ноутбук	Учебный корпус №3 Пр. Революции, 24, ауд. № 410
Актуальные проблемы педагогики высшей школы	Мультимедийное оборудование, ноутбук	Учебный корпус №3 Пр. Революции, 24, ауд. № 410
Современные и перспективные направления развития физики и астрономии	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).	№ 313, № 425, № 428, учебный корпус № 1
Взаимодействие света с веществом	Вакуумный насос VE-215 (2-х ступ. 42 l/min) VALVE, Доска магнитно-маркерная 100*200, Камера УС-14ТЗ, Проектор Acer X110 DLP 2500 LUMENS SVGA (800*600), Система видеорегистрации, Спектрограф PGS 2, Генератор ИВС-29 (129), Компьютер DNSHome 5300/Samsung 20", Лазерный модуль 1M-650180(блок пит., крел. пов-вор.), Осциллограф цифровой RIGOL Полупроводниковый лазер с внешним резонатором с воз-можн. непрер. перестр частоты (130), Компьютер Athlon II X2 250(3GHz)/4GB/ST630/500GB/Samsung 20", Оптический спектрально-люминесцентный конно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (Oseans Optics) (131), Аквадистиллятор ДЭ-4-09, Источники питания НУ3005, Источник питания НУ 3020, Компьютер Intel Celeron 1,8ГГц, Лазерн. модуль/блок пит.,поворотн.креПЛен., Мультиметр АРРА 109N, Фотодетектор РДФ-10СМ, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 130, 131, 132, 136

	Намапату, Цифровой лазерный ко- пир/принтер/сканер (132), Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 37, Проектор BenQ MS612ST (136)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 130, 131, 132, 136
Современные проблемы оптической спектро- скопии	Вакуумный насос VE-215 (2-х ступ. 42 l/min) VALLE, Доска магнитно-маркерная 100*200, Ка- мера UC-14T3, Проектор Aсег Х110 DLP 2500 LUMENS SVGA (800*600), Система видеореги- страции, Спектрограф PGS 2, Генератор ИВС-29 (129), Компьютер DNSHome 5300/Samsung 20", Лазерный модуль 1М-650180(блок пит., крел. по- вор.), Осциллограф цифровой RIGOL Полупро- водниковый лазер с внешним резонатором с воз- можн. перер. перестр. частоты (130), Компьютер Athlon II X2 250(3GHz)/4GB/GT630/500G B/Samsung 20", Оптический стол, Учебный воло- конно-оптический спектрально-люминесцентн ый комплекс (Oseans Optics) (131), Аквадистиллятор	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 130, 131, 132, 136
Оптика наноструктурированных материалов	Вакуумный насос VE-215 (2-х ступ. 42 l/min) VALLE, Доска магнитно-маркерная 100*200, Ка- мера UC-14T3, Проектор Aсег Х110 DLP 2500 LUMENS SVGA (800*600), Система видеореги- страции, Спектрограф PGS 2, Генератор ИВС-29 (129), Компьютер DNSHome 5300/Samsung 20", Лазерный модуль 1М-650180(блок пит., крел. по- вор.), Осциллограф цифровой RIGOL Полупро- водниковый лазер с внешним резонатором с воз- можн. перер. перестр. частоты (130), Компьютер Athlon II X2 250(3GHz)/4GB/GT630/500G B/Samsung 20", Оптический стол, Учебный воло- конно-оптический спектрально-люминесцентн ый комплекс (Oseans Optics) (131), Аквадистиллятор	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 130, 131, 132, 136

	<p>ДЭ-4-09, Источники питания НУ3005, Источник питания НУ 3020, Компьютер Intel Celeron 1,8ГГц, Лазерн. модуль/блок пит.,поворотн.креплён., Мультиметр АРРА 109N, Фотодетектор PDE-10C/M, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) Hamamatsu, Цифровой лазерный ко-пир/принтер/сканер (132), Инфракрасный Фурье спектрометр Tenor 37, Проектор BenQ MS612ST (136)</p>	
<p>Современная фотоника и оптоинформатика</p>	<p>Вакуумный насос VE-215 (2-х ступ. 42 l/min) VALVE, Доска магнитно-маркерная 100*200, Камера УС-14Т3, Проектор Acer X110 DLP 2500 LUMENS SVGA (800*600), Система видеореги-страции, Спектрограф PGS 2, Генератор ИВС-29 (129), Компьютер DNSHome 5300/Samsung 20", Лазерный модуль 1M-650180(блок пит., крепл. по-вор.), Осциллограф цифровой RIGOL Полупро-водниковый лазер с внешним резонатором с воз-можн. непрер. перестр. частоты (130), Компьютер Athlon II X2 250(3GHz)/4GB/GT630/500G B/Samsung 20", Оптический стол, Учебный воло-конно-оптический спектрально-люминесцентн ый комплект (Oseans Optics) (131), Аквадистипатор ДЭ-4-09, Источники питания НУ3005, Источник питания НУ 3020, Компьютер Intel Celeron 1,8ГГц, Лазерн. модуль/блок пит.,поворотн.креплён., Мультиметр АРРА 109N, Фотодетектор PDE-10C/M, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) Hamamatsu, Цифровой лазерный ко-пир/принтер/сканер (132), Инфракрасный Фурье спектрометр Tenor 37, Проектор BenQ MS612ST (136)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 130, 131, 132, 136</p>
<p>Применение информационных технологий в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.); Персональные компьюте-ры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (10 шт.); Про-екторы для презентации (в том числе и перенос-ные).</p>	<p>№ 313, № 425, № 428, учебный корпус № 1</p>
<p>Подготовка, реализация и внедрение иннова-ционных проектов</p>	<p>Персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.); Персональные компьюте-ры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (10 шт.); Про-екторы для презентации (в том числе и перенос-ные).</p>	<p>№ 313, № 425, № 428, учебный корпус № 1</p>

Научно-исследовательская работа	<p>Вакуумный насос VE-215 (2-х ступ. 42 l/min) VALUE, Доска магнитно-маркерная 100*200, Камера УС-14ТЗ, Проектор Асел Х110 DLP 2500 LUMENS SVGA (800*600), Система видеореги-страции, Спектрограф PGS 2, Генератор ИВС-29 (129), Компьютер DNSHome 5300/Samsung 20", Лазерный модуль 1M-650180(блок пит., крел. по-вор.), Осциллограф цифровой RIGOL Полупро-водниковый лазер с внешним резонатором с воз-можн. непрер. перестр частоты (130), Компьютер Athlon II X2 250(3GHz)/4GB/ST630/500GB/Samsung 20", Оптический стол, Учебный воло-конно-оптический спектрально-люминесцентн ый комплекс (Osceans Optics) (131), Аквадистилятор ДЭ-4-09, Источники питания НУ3005, Источник питания НУ 3020, Компьютер Intel Celeron 1,8ГГц, Лазерн. модуль/блок пит.,поворотн.креПЛен., Мультиметр АРРА 109N, Фотодетектор PDE10C/M, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) Наматatsu, Цифровой лазерный ко-пир/принтер/сканер (132), Инфракрасный Фурье спектрометр Tensoг 37, Проектор BenQ MS612ST (136)</p>	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 130, 131, 132, 136
Научно-исследовательский семинар	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук емасhіnes e510, проектор Раnasonic РТ-LS55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Методология и технология обучения	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук емасhіnes e510, проектор Раnasonic РТ-LS55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218
Искусство публичного выступления	Мультимедийный кабинет кафедры ФПП и МЭ: ноутбук емасhіnes e510, проектор Раnasonic РТ-LS55E	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 218