

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.1 «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»**  
**для подготовки аспирантов по направлению**  
**11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,**  
**направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника,**  
**радиоэлектронные компоненты микро- и нанoeлектроники, приборы на**  
**квантовых эффектах»**

**Цель освоения дисциплины:** знакомство аспирантов с основными этапами становления и развития науки и мировой философской мысли, а также с кругом проблем, на который ориентирован исследовательский поиск современной философии науки.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.Б.1, базовая часть, дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1, УК-2, УК-3, УК-4.**

**Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1. Общие проблемы философии науки*

Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт.

*Раздел 2. Философские проблемы физики*

Место физики в системе наук. Онтологические проблемы физики. Проблемы пространства и времени. Проблемы детерминизма. Познание сложных систем и физика. Проблема объективности в современной физике. Физика, математика и компьютерные науки.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет в 1 семестре, кандидатский экзамен во 2 семестре.

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.2 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**  
**для подготовки аспирантов по направлению**  
**11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,**  
**направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника,**  
**радиоэлектронные компоненты микро- и нанoeлектроники, приборы на**  
**квантовых эффектах»**

**Цель освоения дисциплины:** достижение практического владения иностранным языком, позволяющего использовать его в научной работе; подготовка к сдаче кандидатского минимума по иностранному языку.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.Б.1, базовая часть, дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-3,УК-4.**

**Краткое содержание дисциплины:**

Часть I. Развитие навыков перевода, чтения, реферирования оригинальной научной литературы на английском языке; развитие навыков устной речи.

Порядок слов в английском предложении. Времена групп Indefinite, Continuous, Perfect, Perfect Continuous. Пассивный залог. Придаточные предложения. Функции существительного в предложении. Местоимение. Слова-заместители. Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Инфинитивные обороты. Неличные формы глагола. Причастие I. Причастие II. Причастные обороты. Герундий. Герундиальные обороты. Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с инфинитивом в форме Indefinite и Perfect. Сослагательное наклонение. Прилагательные и наречия. Случаи отступления от прямого порядка слов в английском предложении. Инверсия. Сокращения, условные обозначения, нестандартное образование множественного числа. Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов. Двойное отрицание.

Развитие навыков устной речи: темы "Ecology. Green-house effect", "Computer technology. Digital revolution", "Space exploration", "The most important inventions", "Genetic Engineering", "Culture", "Prehistoric life", "Historical wonders".

Часть II. Внеаудиторное чтение. На втором этапе обучения добавляется работа над переводом литературы по научной специальности аспирантов. Объем 300 000 знаков.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет в 1 семестре, кандидатский экзамен во 2 семестре.

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ОД.1 «ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,**  
**РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ МИКРО- И**  
**НАНОЭЛЕКТРОНИКИ, ПРИБОРЫ НА КВАНТОВЫХ ЭФФЕКТАХ»**  
**для подготовки аспирантов по направлению**  
**11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,**  
**направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника,**  
**радиоэлектронные компоненты микро- и нанoeлектроники, приборы на**  
**квантовых эффектах»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у аспирантов комплекса профессиональных знаний и умений и усвоение материала в области физики и технологии квантово-размерных структур, основных свойств, присущих квантово-размерным структурам, и физических явлений в квантово-размерных структурах, лежащих в основе работы приборов твердотельной электроники; приобретение аспирантами знаний и выработка навыков в исследованиях свойств квантово-размерных структур; приобретение аспирантами знаний в области создания современной элементной базы твердотельной микро- и нанoeлектроники.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.ОД, вариативная часть, осваивается в 5 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ОПК-1, ПК-1**

**Краткое содержание дисциплины:** Физика полупроводников и полупроводниковых приборов. Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники. Технология микроэлектроники и твердотельных приборов. Моделирование, испытания, надежность приборов твердотельной электроники, радиоэлектроники и изделий микро- и нанoeлектроники. Радиоэлектронные компоненты. Физические эффекты в малоразмерных твердотельных структурах, специфические приборы нанoeлектроники и методы их изготовления, основные принципы создания приборов на квантовых эффектах.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единиц (180 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет в 3 семестре, кандидатский экзамен в 4 семестре.

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ОД.2 «ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ»**  
**для подготовки аспирантов по направлению**  
**03.06.01 «Физика и астрономия», направленность программы**  
**01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»,**  
**01.04.03 «Радиофизика», 01.04.04 «Физическая электроника»,**  
**01.04.07 «Физика конденсированного состояния»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у аспирантов системы психолого-педагогических знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного осуществления преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.ОД, вариативная часть, осваивается в 6 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-4, УК-5, ОПК-2**

**Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1. Педагогика высшей школы*

Современное состояние и перспективы развития системы высшего образования в РФ. Педагогика высшей школы как отрасль педагогической науки: объект, предмет, задачи. Основы дидактики высшей школы. Структура педагогической деятельности преподавателя высшей школы. Проектирование учебных занятий в вузе и методика их проведения.

*Раздел 2. Психология высшей школы*

Психологические основы дидактики в высшей школе. Психологические основы социализации студентов в высшей школе. Психология личности студента как субъекта образовательного процесса. Психология личности преподавателя как субъекта образовательного процесса. Общение в системе студент-преподаватель как предмет психологической рефлексии. Конфликты в образовательной практике: психологический анализ и навыки конструктивного управления.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единиц (180 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет.

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ОД.3 «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И**  
**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**  
**СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫХ СИСТЕМ»**  
**для подготовки аспирантов по направлению**  
**11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,**  
**направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника,**  
**радиоэлектронные компоненты микро- и наноэлектроники, приборы на**  
**квантовых эффектах»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у аспирантов базы знаний по современным методам компьютерного моделирования электродинамических систем и их применению для проектирования СВЧ структур.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.ОД, вариативная часть, осваивается в 5 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ОПК-1, ПК-1**

**Краткое содержание дисциплины:** Уравнения Максвелла, среды и граничные условия, источники энергии, виды граничных задач. Объекты электродинамического моделирования и их параметры. Универсальные методы решения трехмерных граничных задач. Асимптотические методы решения граничных задач. Собственные волны волноводов, волновые и сосредоточенные порты. Симметрия в задачах электродинамики, симметричные СВЧ многополюсники. Периодические структуры и граничные условия периодичности, моделирование фазированных антенных решеток. Декомпозиция электродинамических структур, составные СВЧ многополюсники. Система электродинамического моделирования High Frequency System Simulator. Система электродинамического моделирования Microwave Office.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единиц (180 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет.

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.1.1 «ОХРАНА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**  
**для подготовки аспирантов по направлению**  
**03.06.01 «Физика и астрономия», направленность программы**  
**01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»,**  
**01.04.03 «Радиофизика», 01.04.04 «Физическая электроника»,**  
**01.04.07 «Физика конденсированного состояния»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у аспирантов знаний в области права на результаты интеллектуальной деятельности и распоряжения этим правом.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.ДВ, вариативная часть, дисциплина по выбору, осваивается в 5 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1**

**Краткое содержание дисциплины:** Общие положения права интеллектуальной собственности. Авторское и смежное с авторским право. Международные договоры и соглашения. Программы для ЭВМ и топологии ИС. Патентное право. Классификация объектов патентных прав. Виды изобретений (способ, продукт, устройство, способ и устройство для его реализации и другие группы изобретений) и условия патентоспособности. Полезные модели и промышленные образцы: условия патентоспособности – новизна и промышленная применимость. Заявка на выдачу патента. Экспертиза. Делопроизводство в Роспатенте. Базы данных для поиска патентной информации. Топологии интегральных микросхем. Фирменные наименования.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 6 зачётных единиц (216 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** дифференцированный зачёт.

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.1.1 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И**  
**ОБРАЗОВАНИИ»**

**для подготовки аспирантов по направлению**  
**03.06.01 «Физика и астрономия», направленность программы**  
**01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»,**  
**01.04.03 «Радиофизика», 01.04.04 «Физическая электроника»,**  
**01.04.07 «Физика конденсированного состояния»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у аспирантов знаний и практических умений использования современных информационных и коммуникационных технологий в процессе планирования и проведения научной и образовательной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.ДВ, вариативная часть, дисциплина по выбору, осваивается в 5 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ОПК-1, ОПК-2**

**Краткое содержание дисциплины:** Возможности информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях. Цифровые измерительные комплексы. Виртуальные приборы и виртуальные лаборатории. Системы удаленного доступа и управления. ППП для расчетов и обработки результатов научных исследований. (MathCAD, Statistica и т.п.). Основы компьютерного моделирования сложных объектов и процессов в науке и технике. Функциональное моделирование, визуальное моделирование (2D и 3D). Возможности программных средств VRwin, 3D-Max и т.п. Возможности информационно-коммуникационных технологий обучения. Аппаратные средства (аппаратное обеспечение) информационно-коммуникационных технологий обучения. Специфика компьютера, как нового вида ТСО. Программные средства (программное обеспечение) информационно-коммуникационных технологий обучения. Дистанционное обучение. ИКТ как инструментальная основа разработки электронных образовательных ресурсов (требования к структуре, содержанию, техническому исполнению, дизайну и т.д.). Электронные учебно-методические комплексы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 6 зачетных единиц (216 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** дифференцированный зачет.

**Аннотация**  
**рабочей программы практики**  
**Б2.1 «ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ**  
**УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**(ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ)» для подготовки аспирантов по направлению**  
**11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,**  
**направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника,**  
**радиоэлектронные компоненты микро- и нанoeлектроники, приборы на**  
**квантовых эффектах»**

**Цель практики:** включить аспирантов в реальную профессионально-педагогическую деятельность в качестве преподавателей вуза

**Место практики в учебном плане:**

Блок Б2 «Практики», проводится в 6 семестре.

**Требования к результатам прохождения практики:** в результате прохождения практики формируются следующие компетенции: **УК-4, ОПК-2**

**Краткое содержание практики:**

Подготовительный этап: ознакомление с программой практики; инструктаж по выполнению заданий и представлению результатов работы;

Основной этап: выполнение программы практики, консультации с руководителем практики, самостоятельная работа практиканта;

Перечень обязательных заданий:

Программа практики состоит из 5 заданий.

1. Характеристика образовательной организации.
2. Анализ нормативной и учебно-программной документации вуза.
3. Изучение технологии учебного процесса в вузе.
4. Разработка методики проведения учебного занятия.
5. Протокол обсуждения открытого занятия, проведенного практикантом.

Заключительный этап – оформление индивидуальных отчетов по практике, подготовка к его защите.

**Общая трудоемкость практики:** 9 зачетных единиц (324 часа), 6 недель.

**Итоговый контроль по практике:** зачет.



**Аннотация**  
**рабочей программы**  
**БЗ.1 «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И**  
**ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**  
**(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**КАНДИДАТА НАУК»** для подготовки аспирантов по направлению  
**11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»,**  
**направленность программы 05.27.01 «Твердотельная электроника,**  
**радиоэлектронные компоненты микро- и нанoeлектроники, приборы на**  
**квантовых эффектах»**

**Цель:** проведение самостоятельного научного исследования, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

**Место практики в учебном плане:**

Блок БЗ «Научные исследования», проводится рассредоточено в 1-8 семестрах.

**Требования к результатам прохождения практики:** в результате прохождения практики формируются следующие компетенции: **УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, ОПК-1, ПК-1**

**Краткое содержание научно-исследовательской деятельности по семестрам:**

*Семестр 1.* Обзор литературы. Нахождение, выбор и анализ литературных, справочных, диссертационных, патентных и иных, включая электронные издания источников, отражающих состояние проблемы, а также степень ее разработки. Итогом обзора является постановка цели и задач текущего исследования.

*Семестр 2.* Теоретическая часть: изучение теоретических основ физических процессов и явлений в области специализации, необходимых для создания соответствующих математических моделей, усовершенствование данных моделей, анализ границ применимости. Разработка математических моделей (программного обеспечения, алгоритмов, программ и т.п.).

*Семестр 3.* Аналитические вычисления и выполнение расчетов. Проведение и обработка результатов численного эксперимента и математического моделирования.

*Семестр 4.* Экспериментальная часть: изучение существующих экспериментальных методов, методик и аппаратуры для исследования физических процессов и явлений в области специализации.

*Семестр 5.* Разработка методики проведения экспериментального исследования Подготовка экспериментальных образцов, создание измерительных стендов, проверка работоспособности оборудования на тестовых образцах.

*Семестр 6.* Проведение экспериментального исследования.

*Семестр 7.* Разработка и защита положений научной и технической новизны. Составление заявок на предполагаемые изобретения, сопровождение экспертной проверки материалов заявок. Патентование разработанных программных комплексов.

*Семестр 8.* Оформление научно-квалификационной работы, подготовка научного доклада. Разработка иллюстративно-графического материала для презентации научного доклада.

**Общая трудоемкость практики:** 192 зачетные единицы (6912 часов), 128 недель.

**Итоговый контроль по практике:** зачет.