

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Направление подготовки

11.06.01 - «Электроника, радиотехника и системы связи»

**Направленность (Профиль): «Твердотельная электроника, радиоэлектронные
компоненты, микро- и нано электроника, приборы на квантовых эффектах»**

Аспирантура

Квалификация - Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения - очная

Саратов, 2016

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

1.1 Квалификация, присваиваемая выпускникам.

Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.2 Виды профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; разработку методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач; управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.; защиту объектов интеллектуальной собственности;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

1.3 Направленность (профиль) образовательной программы.

Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нано электроника, приборы на квантовых эффектах

Срок освоения ОПОП – 4 года

Трудоемкость ОПОП – 240 зачетных единиц (8640 часов)

1.4 Содержание компетенций, реализуемых образовательной программой

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1);
- способность выполнять разработку и исследование схмотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-ианoeлектроники (ПК-2);
- способность выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро- и нанoeлектроники (ПК-3);
- готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро-нанoeлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения (ПК-4);

2. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ 11.06.01 – ЭЛЕКТРОНИКА. РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Нормативную правовую базу разработки ОПОП аспирантуры составляют:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 876
- Приказ № 227 « Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры – стажировки» от 18 марта 2016 г.
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Устав Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.
- Порядок разработки и утверждения образовательных программ высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СГТУ имени Гагарина Ю.А., утвержденный ректором 26.09.2014 г. на основании решения Ученого совета от 26.09.2014 г. протокол №7.

3. СТРУКТУРА ОПОП

3.1 Содержание блоков программы

Структура основной профессиональной образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» включает обязательную

часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Основная профессиональная образовательная программа аспирантуры предусматривает изучение следующих блоков:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)» (Б.1);
- Блок 2 «Практики»(Б.2);
- Блок 3 «Научные исследования» (Б.3);
- Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» (Б.4).

Блок 1 «Дисциплины (модули)» включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики» в полном объеме относится к вариативной части.

Блок 3 «Научные исследования» в полном объеме относится к вариативной части программы

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» в полном объеме относится к базовой части программы. Блок 4 завершается присвоением квалификации «исследователь. Преподаватель-исследователь».

Трудоемкость блоков Б.1, Б.2, Б.3, Б.4 включает различные виды текущей и промежуточной аттестации.

3.2. Учебный план подготовки аспирантов

В учебном плане ОПОП по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (направленность «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нано электроника, приборы на квантовых эффектах») отображена логическая последовательность освоения блоков ОПОП, обеспечивающих формирование компетенций на основе ФГОС ВО. Общая трудоемкость ОПОП составляет 8640 часов.

Изучение дисциплин ОПОП предусматривает следующие виды учебной деятельности:

- аудиторная (лекции и практические занятия);
- внеаудиторная (самостоятельная работа).

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Блок 1 «Дисциплины (модули)» включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули) относящиеся к ее вариативной части, устанавливаемые вузом. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Базовая часть (Б.1.Б) Блока 1 «Дисциплины (модули)» предусматривает изучение следующих обязательных дисциплин: «История и философия науки», «Иностранный язык».

Объем базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет 9 зачетных единиц или 324 часов, из которых 180 часов – аудиторные, 144 часа – самостоятельная работа.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 СГТУ имени Гагарина Ю.А. определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (уровень подготовки кадров высшей квалификации). Вариативная часть состоит из трех разделов «Обязательные дисциплины» (Б1.В.ОД), «Дисциплины по выбору» (Б1. В. ДВ), «Факультативные дисциплины» (Б1.В.ФВ).

Раздел «Обязательные дисциплины» вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» содержит следующие дисциплины: «Преподавательская деятельность в ВУЗе», «Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования», «Методология современного научного исследования», «Методика научного исследования», «Физика твердого тела», «Нано- и микроэлектроника», «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нано электроника, приборы на квантовых эффектах (Специальная дисциплина)».

Объем раздела «Обязательные дисциплины» (Б1.В.ОД) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет 13 зачетных единиц или 468 часа, из которых 162 часов – аудиторные, 342 часов – самостоятельная работа.

Раздел «Дисциплины по выбору» (Б1. В.ДВ) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» содержит следующие дисциплины: «Нанофотоника / Оптоэлектроника», «Нанотехнологии / Физика низкоразмерных структур», «Применение микро-и нанoeлектроники в сенсорике/ Квантово-размерные структуры».

Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся рассмотрен и утвержден Ученым советом СГТУ имени Гагарина Ю.А. – «19. Положение о порядке освоения факультативных и элективных дисциплин по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СГТУ имени Гагарина Ю.А.».

Объем раздела «Дисциплины по выбору» (Б1.В.ДВ) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет 7 зачетных единиц или 252 часа, из которых 54 часа – аудиторные, 198 часов – самостоятельная работа.

Раздел «Факультативные дисциплины» (Б1.В.ФВ) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» содержит следующие дисциплины: «Физика и техника наноструктур», «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники».

Объем раздела «Факультативные дисциплины» (Б1.В.ФВ) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет 2 зачетные единицы или 72 часа, из которых 12 часов – аудиторные, 60 часов – самостоятельная работа (данная нагрузка не входит в общее количество часов по ОПОП).

Общий объем вариативной части составляет 21 зачетную единицу или 756 часов, из которых 180 часов – аудиторные, 578 часов – самостоятельная работа.

Таким образом, объем Блока 1 «Дисциплины (модули)» составляет 30 зачетных единиц или 1080 часов, из которых 360 часов – аудиторные, 722 часа – самостоятельная работа, что соответствует ФГОС ВО по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (Блок 1 «Дисциплины (модули)» - 30 зачетных единиц).

Блок 2 «Практики» содержит практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика). В СГТУ имени Гагарина Ю.А. предусмотрены два вида практик: педагогическая и научно-организационная.

Объем Блока 2 «Практики» составляет 9 зачетных единиц или 324 часа.

Блок 3 «Научные исследования» содержит научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Объем Блока 3 «Научные исследования» составляет 192 зачетные единицы или 6912 часов.

Суммарно объемы Блока 2 и Блока 3 соответствует ФГОС ВО по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (201 зачетные единицы).

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Объем Блока 4 «Государственная итоговая аттестация» составляет 9 зачетных единиц, или 324 часа, что соответствует ФГОС ВО по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (государственная итоговая аттестация – 9 зачетных единиц).

Таким образом, трудоемкость ОПОП по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (направленность «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нано электроника, приборы на квантовых эффектах») составляет 240 зачетных единиц или 8640 часов, что соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи».

3.3. График учебного процесса

График учебного процесса утвержден ректором СГТУ имени Гагарина Ю.А. 25 мая 2016 г., см. приложение 1.

4. ОБОСНОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН

4.1 Обоснование дисциплин вариативной части Блока 1

Дисциплина «Б1.Б1 - История и философия науки»

Цели и задачи дисциплины: Главная цель: раскрытие философских оснований, сущности, развития и перспектив науки, научного знания и его роста. Задачи: • раскрыть аспекты бытия науки: как генерации нового знания, как социального института, как особой сферы культуры; • продемонстрировать роль логики категориального мышления в сфере философии и истории науки, а так же методов, процедур научного познания; • ознакомить аспирантов с историей становления и развития науки, ее метафизическими и диалектическими основаниями, проследить развитие принципов рациональности; • представить основания и структуру науки; • рассмотреть глобальные проблемы развития научного знания и техногенной культуры. **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** Дисциплина Б1.Б1. «История и философия науки» относится к разделу обязательных дисциплин Дисциплина, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП (Б1.Б.). Дисциплина «История и философия науки» изучается в 1 семестре. Она связана с дисциплинами «Методология современного научного исследования», «Методика научного исследования». Основой взаимосвязи является компетентностный подход. Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, должны быть сформированы в ходе освоения дисциплин философия (онтология, гносеология, социальная философия, аксиология); философия науки, философия науки и техники, методология научного исследования специалитета или магистерской программ обучения. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины Процесс изучения дисциплины «История и философия науки» направлен на формирование следующих компетенций: 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-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. Аспирант должен знать. Соотношение и взаимосвязь понятий философии и науки. Предмет и основные концепции современной философии науки, место науки в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции, структуру научного знания, динамику науки как процесса порождения нового знания. Научные традиции и научные революции, типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Соотношение классических и неклассических методов научного исследования. Перспективы научно-технического прогресса. Развитие науки как социального института. Аспирант должен уметь. Аспирант должен уметь дать анализ знаний по широкому спектру достижений современной науки и техники, уметь адаптировать данные знания к своей профильной научной дисциплине. Применять теоретические методы исследования к специализированным разработкам. Быть экспертом в использовании современного научного знания в практике деятельности. Аспирант должен владеть. Общей системой категорий и понятий философии и науки. Современной научной картиной мира. Универсальными общелогическими, теоретическими, эмпирическими методами исследования. Классическими и неклассическими методами научного познания.

Дисциплина «Б1.Б2 Иностранный язык».

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Иностранный язык» направлена на развитие устных и письменных англоязычных коммуникативных компетенций в соответствующих научных областях, позволяющих вести научно-исследовательскую деятельность в международных исследовательских коллективах с ис-

пользованием современных методов и технологий научной коммуникации, а также на подготовку к кандидатскому экзамену по английскому языку.

Задачи:

- овладеть общенаучной и специальной терминологией и грамматическими явлениями, характерными для устного и письменного общения в научной сфере;
- совершенствовать навыки устного и письменного перевода общенаучной и специальной литературы;
- выработать умения поиска научной литературы в научных базах данных и работы с большими объемами англоязычной информации;
- сформировать навыки и умения создания профессиональных текстов на английском языке: электронное письмо, заявка на конференцию, информационное письмо, реферат, аннотация, тезисы статьи, статья, доклад, выступление, рецензия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Иностранный (английский) язык» Б1.Б.2 и Б.1.Б.3 включена в базовую часть Блока 1. Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах первого года обучения. Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: Иностранный язык, Иностранный язык для профессионального общения, Деловой иностранный язык, - изучаемых в аспирантуре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Иностранный (английский) язык» направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

- общенаучную терминологию и грамматический (морфология и синтаксис) материал, достаточный для реализации устной и письменной коммуникации в сфере дарового/профессионального общения;
- правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения;
- правила оформления научных работ в англоязычных журналах;
- стилистические особенности устного и письменного научного дискурса;
- структуру научного текста: введения в тему, развитие темы, подведение итогов сообщения, и др.
- приёмы работы с текстами (ознакомительное, просмотровое, поисковое чтение), предполагающие различную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного.

Уметь:

- искать необходимую информацию в справочной, методической и научной литературе;
- выделять главную мысль текста, отдельного абзаца;
- понимать на слух аутентичную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания;
- передавать/запрашивать информацию, уточнять детали, переспрашивать;
- характеризовать личности/факты/события/действия;
- выступать с подготовленным сообщением, докладом (описание, повествование, информирование);
- создавать (устно или письменно) вторичный текст на основе прочитанного: реферат, аннотация;
- составлять стандартные деловые, информационные письма; резюме для поступления на работу; заявку на участие в научной конференции;
- обрабатывать большой объем иноязычной информации.

Владеть:

- английским языком как средством межкультурной коммуникации в научной сфере;
- навыками самостоятельной работы с англоязычными текстами, в том числе с использованием информационных технологий;
- навыками устного и письменного перевода общенаучной литературы и литературы по специальности;
- навыками работы с информацией профессионального содержания в глобальных компьютерных сетях из зарубежных источников;
- навыками установливания и поддержания речевого контакта с аудиторией с помощью адекватных стилистических средств.

Дисциплина «Б.1. В.ОД.1 – Преподавательская деятельность в ВУЗе»

1. Цели и задачи дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Преподавательская деятельность в ВУЗе» являются:

формирование у аспирантов готовности к осуществлению профессиональной педагогической деятельности в сфере высшего образования;

- формирование и развитие общепрофессиональных компетенций в области высшего образования для успешного решения профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование профессионального мышления, развитие системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности, направленных на гуманизацию образования в высшей школе;
- приобретение опыта анализа профессиональных и учебных проблемных ситуаций, организации профессионального общения и взаимодействия, принятия индивидуальных и совместных решений, рефлексии и развития деятельности преподавателя высшей школы;
- приобретение опыта по реализации основных образовательных программ и учебных планов высшего профессионального образования на уровне, отвечающем федеральным государственным образовательным стандартам;
- проведение исследований частных и общих проблем высшего профессионального образования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП подготовки аспиранта

Дисциплина «Преподавательская деятельность в ВУЗе» является обязательной дисциплиной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины» (модули) и относится к вариативной части ОПОП.

Дисциплина «Преподавательская деятельность в ВУЗе» изучается во втором семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе обучения в магистратуре. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Преподавательская деятельность в ВУЗе» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

ОПК-5: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5);

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать: основы обучения в высшей школе; формы, методы, образовательные технологии и специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза; принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методы диагностики и контроля качества образования в вузе.

уметь: реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества образования.

владеть : формами и методами проведения занятий в высшей школе, традиционными и интерактивными образовательными технологиями; принципами отбора материала для учебного занятия; способами организации самостоятельной учебной деятельности студентов; средствами педагогической коммуникации.

Дисциплина Б1.В.ОД.2 «Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования»

1.Цели и задачи Цель: формирование у аспирантов навыка владения профессионально-ориентированной коммуникацией, способности профессионально вести дискуссии, умения применять вербальные и невербальные средства общения, формирования навыков самостоятельной научно – исследовательской и педагогической деятельности, углубленное изучение теоретических и методологических основ коммуникативного знания.

Задачи: сформировать готовность к профессионально-ориентированной коммуникации в системе высшего образования; - овладеть практикой использования в учебно-воспитательном процессе системы ролевых и межличностных коммуникаций; - сформировать представление об индивидуальном стиле профессионально- педагогической деятельности; - управлять образовательным процессом с использованием современных технологий обучения; - развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания избранной образовательной программы.

2. Место в структуре ОПОП аспирантуры «Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования» является обязательной дисциплиной, входит в состав Блока 1 и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» - Индекс Б1.В.ОД.2. Входные знания, умения и компетенции, необходимые для освоения дисциплины, формируются, предусмотренной направлением подготовки ВО по дисциплинам «Русский язык и культура речи», «Психология» и является продолжением цикла дисциплин, направленных на формирование готовности к педагогической деятельности по ОПОП аспирантуры, таких дисциплин как «Преподавательская деятельность в ВУЗе», «Педагогическая практика». Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению общепрофессиональных и практических задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам научно - исследовательской деятельности и подготовки научно - квалификационной работы Освоение курса носит активный характер и ориентированы на развитие творческого мышления, обогащение коммуникативными знаниями, формирование общекультурных и профессиональных компетенции. Результатами обучения в процессе освоения курса «Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования» выступает формирование следующих компетенций: • универсальных компетенций (УК): - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4); - способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5); • общепрофессиональных компетенций (ОПК): - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам (ОПК-5).

В результате освоения дисциплины аспирант должен: - знать: место и значение педагогической коммуникации в сложных процессах взаимопонимания и конструктивного общения; влияние коммуникативных знаний, умений, навыков, а также профессиональных и общекультурных

компетенций на формирование профессионально-педагогического мышления; основные закономерности, принципы и особенности процессов профессионально-педагогического общения; технологии и принципы эффективного педагогического общения, основанного на взаимопонимании и взаимоуважении, конструктивном разрешении конфликтов, межкультурной толерантности; - уметь: делать обобщения, анализируя педагогические ситуации, находить эффективные пути их регулирования; планировать и организовывать педагогическое общение; пользоваться источниками для решения педагогических проблем, конфликтных ситуаций; формулировать, обосновывать собственную точку зрения по вопросам организации педагогического общения на основе полученных психолого-педагогических коммуникативных знаний, конструктивно разрешать конфликтные ситуации. - владеть: анализа и проектирования учебно-воспитательных ситуаций, применения эффективных приемов невербального общения, в том числе при межкультурной педагогической коммуникации; выявления и разрешения задач профессионального педагогического общения, взаимопонимания и разрешения конфликтов, формирования толерантности.

Дисциплина «Б1.В.ОД.3 –Методология современного научного исследования»

1.Цель преподавания дисциплины. Главная цель: формирование методологической культуры аспирантов и навыков научной подготовки научно- квалификационной работы.

Задачи:

1. выявить специфику современных проблем методологии научного исследования; 2. представить методологические функции научной онтологии;
3. ознакомить с историей формирования проблем методологии;
4. представить особенности содержательной методологии;
5. охарактеризовать формальную методологию.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО Дисциплина «Методология современного научного исследования» относится к разделу обязательных. Она является отражением принципов развития современного философского и научного знания. Его разработка предполагает анализ методологии современного научного исследования в рамках проблем общей методологии. В XX веке произошел быстрый рост методологических исследований, превращение методологии в специализированную область философского знания. Особое влияние на развитие методологии оказали процессы дифференциации и интеграции научного знания, появление новых дисциплин, превращение науки в непосредственную производительную силу общества. В данном курсе представляется история формирования проблем методологии и философский анализ специфики современных ее проблем. Основными задачами дисциплины являются рассмотрение как содержательной, так и формальной методологии, так как анализируются проблемы структуры научного знания вообще и научные теории в особенности, законы порождения, функционирования и изменения научных теорий; понятийный каркас науки; характеристика схем объяснения; структура и операциональный состав методов познания; условия и критерии научности, а также анализируется язык науки, формальная структура объяснения, описания; формальные и формализованные методы исследования; основные теории и концепции, прогностическая функция, этика. Одновременно предлагаются технологии использования современных средств разработки и оформления диссертационного исследования в процессе подготовки специалиста высшей квалификации. Курс логически должен быть связан с дисциплинами, входящими в учебный план: Б1.Б1 «История и философия науки» (1 семестр), Б1.В.ОД.4 «Методика научного исследования» (1 семестр).

3. Требования к результатам освоения дисциплины Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование 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. Аспирант должен знать. Специфику методологии современного научного исследования, структуру научного знания вообще и научные теории в особенности, законы порождения, функционирования и изменения научных теорий; понятийный каркас науки, критерии научности,

язык науки. Аспирант должен уметь. Различать содержательную и формальную методологию; применять схемы объяснения, методы познания в исследовательской деятельности. Аспирант должен владеть. Методологией современного научного исследования, технологией использования средств разработки и оформления научного труда.

Дисциплина «Б1.В.ОД4 Методика научного исследования»

1. Цели и задачи дисциплины Цель преподавания дисциплины: Подготовка аспирантов направления 11.06.01 – «Электроника, радиотехника и системы связи» к научно-исследовательской работе в части поиска оптимальных решений в условиях различных требований по качеству и надежности создаваемых объектов машиностроения на основе моделирования сложных технологических процессов формообразования и технических систем, в том числе на основе экспериментальных исследований.

Задачи изучения дисциплины: - ознакомиться с принципами проведения научных исследований в предметной области данного направления подготовки; - изучить современные методики проведения научных исследований и обработки их результатов; - изучить основные методы моделирования процессов и технических систем, виды моделей и особенности их построения; - ознакомиться с современными техническими средствами натурального и численного эксперимента и их возможностями; - усвоить основные принципы получения достоверных научных результатов и методами их подтверждения; - освоить основные методы инженерного творчества и разрешения технических противоречий в ходе обработки результатов исследований и их реализации на практике. - освоить основные методы защиты интеллектуальной собственности, полученной в ходе исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП Преподавание ведется в объеме, необходимом для дальнейшей научно-педагогической деятельности выпускника аспирантуры, получившего квалификацию «Исследователь. Преподаватель- исследователь», направленной на пополнение и совершенствование базы знаний, национальной технологической среды, ее безопасности, передачу знаний в области современных методов и технических средств планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований, моделирования процессов механической и физико-технической обработки перспективных материалов машиностроения. Выпускник аспирантуры, изучивший дисциплину Б1.В.ОД4 «Методика научного исследования», должен быть готов к научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования объектов и процессов машиностроительных производств. Практические навыки и умения приобретаются на основе решения практических задач в процессе самостоятельной работы, касающихся разработки программы экспериментального исследования заданного процесса физико-технической обработки, составления плана эксперимента, выбора вида аппроксимирующей функции, количества и характера изменяемых факторов, метода оптимизации, определения коэффициентов функции, расчета параметров и оптимизации технологических режимов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции: 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. Обучающийся должен знать: - методики интерактивного поиска решений технических проблем и задач; - методики сравнительного анализа известных и предлагаемых решений; - научные основы разработок новых материалов, процессов и технических систем; - методы прогнозирования тенденций развития науки и техники в предметной области направления; -

методы разрешения физических противоречий при разработке новых подходов к решению проблемы. - методы составления и реализации планов экспериментов, а также статистической обработки их результатов; - методы моделирования процессов и технических систем, включая аналитические, феноменологические и эмпирические модели; - методики оптимизации параметров процессов и технических систем на основе анализа моделей; - порядок разработки программы экспериментального исследования; - современные отечественные и зарубежные методы научного исследования и аналитическую аппаратуру; - международные научно-технические термины, используемые в описании научной аппаратуры; - требования к сохранению авторского права при использовании заимствованных методики и аппаратуры; - методы и формы защиты интеллектуальной собственности, полученной в ходе осуществления научно-исследовательской деятельности; - правила оформления рефератов, отчетов, статей, заявок на изобретения; - правила оформления презентаций докладов на семинарах и конференциях по результатам научных исследований. Обучающийся должен уметь: - обосновывать и предлагать новые решения поставленных научно-технических задач; - проводить сравнительный анализ и количественную оценку вариантов; - разрабатывать и обосновывать научные подходы к решению поставленных задач; - генерировать на основе анализа научных источников и обобщения мнений коллектива новые идеи по решению имеющейся проблемы (задачи); - разрабатывать программы экспериментальных исследований; - составлять качественное описание процессов и явлений; - обосновывать выбор физической или математической модели; - осуществлять оптимизацию параметров различными методами; - осуществлять оценку значимости факторов и определять доверительный интервал; - определять минимальное число повторных опытов; - выполнять расчет коэффициентов и разрабатывать линейные, степенные и полиномиальные модели на основе имеющихся данных; - выполнять имитационное моделирование технических систем; - выбирать необходимую аналитическую аппаратуру в соответствии с потребностями решения имеющейся проблемы; - выполнять сравнительный анализ параметров и выбирать отечественный аналог выбранной зарубежной системе; - встраивать стандартную аналитическую аппаратуру в программу проведения исследований и выполнять оценку ее погрешностей; - оформлять рефераты, отчеты, статьи, презентации докладов как обзорного характера, так и по результатам собственных исследований; - оформлять библиографический список; - выполнять анализ аналогов и составлять описание изобретения. Обучающийся должен владеть: - методиками интерактивного решения научно-технических проблем (задач): «мозговой штурм», дельфийский метод, синектика, АРИЗ-77 и другими; - навыками качественного и количественного анализа вариантов решения научно-технической проблемы; - навыками обоснования научных подходов к решению проблемы и выбора средств к их реализации. - навыками построения планов полно- и дробно- факторного эксперимента, в том числе и с использованием качественных факторов; - навыками линеаризации функций отклика; - навыками оценки точности и адекватности моделей; - навыками проведения численного эксперимента, в том числе с использованием программных продуктов; - навыками работы на современной аналитической аппаратуре, включая цифровые системы и компьютерные комплексы; - навыками создания на базе стандартных покупных (в том числе зарубежных) систем комплексных установок для решения новых задач в предметной области направления; - навыками коллективного использования сложных аналитических комплексов, включая обобщение полученных различных данных; - навыками публичного выступления с научным докладом перед небольшой аудиторией; - навыками оформления научных статей для сборников и журналов; - навыками составления формулы и реферата изобретения.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 Физика твердого тела

1. Цели и задачи дисциплины:

- формирование у аспирантов систематических знаний о методах решения практических задач физики конденсированного состояния на основе современных математических моделей описания кристаллов;

- развитие научного мышления и создание фундаментальной базы для успешной дальнейшей профессиональной деятельности в областях, связанных с исследованием свойств конденсированных сред.

- изучение современных представлений о физических моделях и математических методах описания дефектов кристаллической структуры,
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики конденсированного состояния, а также методами физического исследования;
- формирование умений и навыков обоснования и применения адекватной математической модели для описания разнообразных физических процессов и состояний в физике твердого тела.

Основные результаты изучения дисциплины "Зонная теория твердых тел" могут быть использованы при изучении дисциплин по выбору: «Физика диэлектриков» и «Нелинейная физическая механика».

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина "Физика твердого тела" относится к обязательным дисциплинам Блока 1.

Изучение дисциплины «Физика твердого тела» проводится на базе следующих дисциплин, освоенных во время получения базового высшего образования 1-го уровня: "Физика", "Теоретическая и прикладная механика", «Теоретическая физика», "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Комплексный анализ", "Аналитическая геометрия", "Численные методы" и основывается на знаниях всего аппарата высшей математики, освоенного при изучении перечисленных дисциплин, а также на знаниях основных представлений и законов, полученных при изучении различных разделов курса общей и теоретической физики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Физика твердого тела» направлено на формирование следующих компетенций:

универсальные компетенции УК:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

общефессиональные компетенции ОПК:

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

В результате освоения дисциплины "физика твердого тела":

Аспирант должен знать:

современные представления физики твердого тела;
математические методы, позволяющие адекватно описать и объяснять протекание конкретных физических процессов или явлений в твердых телах на основе зонной теории.

Аспирант должен уметь:

применять представления физики твердого тела для решения практических задач физики конденсированного состояния;

выделять главное содержание исследуемого физического явления и выбирать оптимальную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики.

Аспирант должен владеть:

математическими методами, используемыми для описания взаимодействия электронов с кристаллической решеткой;

методами выполнения исследовательских работ.

Дисциплина Б1.В.ОД.6 Нано- и микроэлектроника

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: ознакомление с последними достижениями в области нано- и микроэлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и систематизация знаний в области нано- и микроэлектроники;
- совершенствование методов источниковедческого анализа и изучения научно-исследовательской литературы в области нано- и микроэлектроники;
- ознакомление с современными методологическими подходами и дискуссионными проблемами современного этапа исследований в области нано- и микроэлектроники;
- выработка умения осуществлять научно-исследовательскую деятельность в сфере разработки и исследований приборов в области нано- и микроэлектроники;
- практическая подготовка аспиранта к использованию полученных знаний в сфере разработки и исследований приборов в области нано- и микроэлектроники;
- формирование личности, интегрированной в мировую науку, в современное общество и нацеленной на совершенствование этого общества;
- воспитание толерантного молодого исследователя / преподавателя-исследователя, способного вести конструктивный, профессиональный диалог в контексте межэтнического, межконфессионального и международного научного взаимодействия.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО аспирантуры

Дисциплина «Нано- и микроэлектроника» относится к обязательным дисциплинам в вариативной части профессионального цикла дисциплин ООП ВО аспирантуры. Пререквизитом данной дисциплины является «Физика твердого тела». Предварительно должны быть изучены такие дисциплины как «Методология современного научного исследования», «Методика научного исследования».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

Аспирант должен знать:

- теоретические и практические основы физики,
- этапы развития электроники,
- микроэлектроники и наноэлектроники,
- научные и технологические основы микроэлектроники и наноэлектроники,
- элементы и приборы микроэлектроники и наноэлектроники, принципы их построения,
- основы проектирования элементов микроэлектроники и наноэлектроники,
- технические средства нанотехнологий.

Аспирант должен уметь:

- самостоятельно изучать физические основы электроники,
- анализировать результаты практических и самостоятельных исследований,
- оценивать перспективы наноэлектроники.

Аспирант должен владеть навыками:

- по разработке и проведению исследований в области нано- и микроэлектроники.

Дисциплина Б1.В.ДВ1 «Нанопотоника»

1. Цели и задачи дисциплины:

- профессиональная подготовка студентов в области нанопотоники;
- создание у студентов широкой теоретической подготовки в области нанопотоники на современном научном уровне, обеспечивающей возможность использования новейших физических принципов;

- формирование у студентов научного мышления и современной естественнонаучной картины мира;
- формирование у студентов навыков работы с современной научной аппаратурой и выработка навыков проведения научных исследований;
- ознакомление студентов с современными достижениями теории наноразмерных материалов, состоянием технологии изготовления наноструктур;
- формирование у студентов систематических знаний о методах решения практических задач нанофотоники на основе современных математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть дисциплин учебного плана подготовки аспирантов по направлению 11.06.01 “Электроника, радиотехника и системы связи”.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения курсов “Нано- и микроэлектроника”, “Физика твердого тела”, “Преподавательская деятельность в ВУЗе”, “Профессионально- ориентированная коммуникация в системе высшего образования”.

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: “Нанотехнологии / Физика низкоразмерных структур ”, “Применение микро- и нанoeлектроники в сенсорике/Квантово-размерные структуры”, “Физика и техника наноструктур”, “Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при прохождении Научно-исследовательской деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Нанофотоника» направлено на формирование следующих компетенций.

3.1 Профессиональными компетенциями:

готовность к проведению теоретических и экспериментальных исследований физических явлений и процессов с использованием современных математических и физических методов, в том числе в междисциплинарных областях (ПК-1);

способность к разработке феноменологических и конструктивных моделей исследуемых физических явлений и процессов (ПК-2);

готовность к применению современных компьютерных методов обработки и анализа данных и систем автоматизации эксперимента в физических исследованиях (ПК-3);

способность к нахождению и использованию аналогий между различными физическими явлениями

применительно к анализу исследуемых физических явлений и процессов (ПК-4);

3.2 общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

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

В результате освоения дисциплины "Нанофотоника":

Аспирант должен знать:

современные представления о генерации и поглощения излучения в гетероструктурах с квантовыми слоями, нитями, точками;

математические методы, позволяющие адекватно построить математическую модель прибора или устройства на основе наноразмерных элементов.

Аспирант должен уметь:

применять полученные знания для разработки новых наноструктурированных устройств. применять физические законы для решения практических задач нанофотоники;

выделять главное содержание исследуемого физического явления и выбирать оптимальную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики прибора;

Аспирант должен владеть:

методами расчета характеристик наноструктурированных устройств генерации, усиления, модуляции, передачи и детектирования электромагнитного излучения.

Дисциплина Б1.В.ДВ1 «Оптоэлектроника»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины Б1.В.ДВ1.1 «Оптоэлектроника» — формирование у аспирантов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых при решении теоретических и практических задач, возникающих в научно-практическом направлении, сформировавшемся на стыке трех наук - физики твердого тела, оптики и микроэлектроники, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом и приобретение навыков и умений научно-исследовательской деятельности.

Задачей изучения дисциплины является усвоение аспирантами основных принципов физических явлений и закономерностей, положенных в основу работы различных приборов и устройств интегральной оптики, ознакомление с их конструкциями, технологией изготовления и областями применения.

Система обучения по дисциплине Б1.В.ДВ1.1 «Оптоэлектроника» объединяет лекции, практические занятия и самостоятельную работу аспирантов под непрерывным контролем со стороны преподавателя процесса усвоения материала по дисциплине в течение всего периода изучения дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ1.1 «Оптоэлектроника» входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана подготовки аспиранта по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи».

Для успешного усвоения дисциплины Б1.В.ДВ1.1 «Оптоэлектроника» аспирант должен обладать базовыми знаниями в таких областях физики, как электричество и магнетизм, оптика и основы квантовой теории,

физике конденсированного состояния, физике кристаллов; в таких областях высшей математики, как векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление; в области информационных технологий; в области философии.

Приобретаемые в ходе обучения по дисциплине Б1.В.ДВ1.1 «Оптоэлектроника» компетенции будут полезны при прохождении Б2.1 Педагогической практики, а также Б3.1.6-Б3.1.8 Научно-исследовательской деятельности.

Полученные при прохождении дисциплины Б1.В.ДВ1.1 «Оптоэлектроника» знания, умения, навыки и компетенции необходимы для успешной подготовки диссертационной работы по направлению подготовки

11.06.01 – «Электроника, радиотехника и системы связи».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

владению методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовности к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов,

изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1);

способности выполнять разработку и исследование схмотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро- и нанoeлектроники (ПК-2);

способности выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро- и наноэлектроники (ПК-3);

готовности к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро- и наноэлектроники, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения (ПК-4).

В результате изучения дисциплины аспирант должен **знать**:

физические основы процессов взаимодействия оптического излучения с веществом; принцип действия, конструктивно-технологические особенности приборов и устройств квантовой электроники и оптоэлектроники; физические процессы, протекающие в полупроводниковых структурах и приборах интегральной оптоэлектроники; предельные электрические характеристики и области применения приборов интегральной оптоэлектроники; физико-топологические и электрические модели элементов и приборов интегральной оптоэлектроники.

Методы и схемы измерений электрических параметров элементов и приборов интегральной оптоэлектроники; основные физико-химические закономерности, лежащие в основе конкретного технологического процесса изготовления изделий микро- и наноэлектроники; статические и динамические параметры активных элементов интегральных оптоэлектронных схем; методы и схемы измерений электрических параметров элементов и приборов интегральной оптоэлектроники.

В результате изучения дисциплины аспирант должен **уметь**:

рассчитывать основные параметры приборов квантовой электроники и оптоэлектроники; измерять и оценивать основные характеристики и параметры приборов квантовой электроники и оптоэлектроники.

Разрабатывать интегральные оптоэлектронные системы обработки информации и технологию их изготовления; использовать физико-топологические и электрические модели элементов интегральной оптоэлектроники; применять методы и схемы измерений электрических параметров приборов интегральной оптоэлектроники; характеризовать качество проведенного технологического процесса; выбирать наиболее эффективные и экономичные способы изготовления активных элементов интегральной оптоэлектроники.

Характеризовать причины, приводящие к изменению электрических параметров элементов интегральной оптоэлектроники при изменении внешних условий; характеризовать влияние топологии и технологического процесса изготовления на параметры элементов интегральной оптоэлектроники; анализировать технико-экономические характеристики базовых технологических процессов; использовать преимущества и ограничения существующих технологических процессов изготовления элементов интегральной оптоэлектроники;

В результате изучения дисциплины аспирант должен **владеть**:

анализом технологических процессов по результатам измерений тестовых структур; расчетом параметров элементов интегральной оптоэлектроники; методиками измерения характеристик и параметров элементов интегральной оптоэлектроники.

Дисциплина Б1.В.ДВ2 «Нанотехнологии»

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью специальной дисциплины «Нанотехнологии» является ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной междисциплинарной области практических научных знаний.

Задачи дисциплины:

- изучение эффектов, определяющих особые закономерности протекания различных физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров;
- обзор различных нанотехнологических процессов создания наноматериалов;
- ознакомление с современными достижениями по созданию и применению наноустройств;
- обзор основных тенденций развития нанотехнологий в мире;
- знакомство с современными экспериментальными средствами исследования материалов с нанометровым пространственным разрешением.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть дисциплин учебного плана подготовки аспирантов по направлению 11.06.01 “Электроника, радиотехника и системы связи”.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения курсов “Нано- и микроэлектроника”, “Физика твердого тела”, “Преподавательская деятельность в ВУЗе”, “Профессионально- ориентированная коммуникация в системе высшего образования”.

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: “Нанопотоника / Оптоэлектроника”, “Применение микро- и наноэлектроники в сенсорике/Квантово- размерные структуры”, “Физика и техника наноструктур”, “Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и наноэлектроники.

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при прохождении Научно-исследовательской деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Нанотехнологии» направлено на формирование следующих компетенций.

3.1 Профессиональными компетенциями:

готовность к проведению теоретических и экспериментальных исследований физических явлений и процессов с использованием современных математических и физических методов, в том числе в междисциплинарных областях (ПК-1);

способность к разработке феноменологических и конструктивных моделей исследуемых физических явлений и процессов (ПК-2);

готовность к применению современных компьютерных методов обработки и анализа данных и систем автоматизации эксперимента в физических исследованиях (ПК-3);

способность к нахождению и использованию аналогий между различными физическими явлениями применительно к анализу исследуемых физических явлений и процессов (ПК-4);

3.2 общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

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

В результате освоения дисциплины "Нанотехнологии":

Аспирант должен знать:

Особенности физико-химии наноразмерных состояний объектов, наноматериалов и наносистем; основные виды нанобъектов и наноматериалов; методы и технологии получения наноматериалов со специальными свойствами (нанотрубки, наночастицы, нанокompозиты и т.д.); математические методы, позволяющие адекватно построить математическую модель прибора или устройства на основе наноразмерных элементов.

Аспирант должен уметь:

Прогнозировать устойчивость нанобъектов и наноматериалов и их физико-химические свойства; применять полученные знания для разработки новых наноструктурированных устройств; применять физические законы для решения практических задач нанотехнологии;

выделять главное содержание исследуемого физического явления и выбирать оптимальную физическую модель его описания, позволяющую рассчитать адекватные характеристики прибора;

Аспирант должен владеть:

Фундаментальными знаниями о специфике поведения вещества в нанометровом размерном диапазоне.

Дисциплина Б1.В.ДВ2 «Физика низкоразмерных структур»

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью специальной дисциплины «Физика низкоразмерных структур» является ознакомление студентов с новейшими достижениями и направлениями развития в современной междисциплинарной области практических научных знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть дисциплин учебного плана подготовки аспирантов по направлению 11.06.01 “Электроника, радиотехника и системы связи”.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения курсов “Нано- и микроэлектроника”, “Физика твердого тела”, “Преподавательская деятельность в ВУЗе”, “Профессионально- ориентированная коммуникация в системе высшего образования”.

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: “Нанопотоника / Оптоэлектроника”, “Применение микро- и наноэлектроники в сенсорике/Квантово- размерные структуры”, “Физика и техника наноструктур”, “Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и наноэлектроники.

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при прохождении Научно-исследовательской деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Физика низкоразмерных структур» направлено на формирование следующих компетенций.

3.1 Профессиональными компетенциями:

готовность к проведению теоретических и экспериментальных исследований физических явлений и процессов с использованием современных математических и физических методов, в том числе в междисциплинарных областях (ПК-1);

способность к разработке феноменологических и конструктивных моделей исследуемых физических явлений и процессов (ПК-2);

готовность к применению современных компьютерных методов обработки и анализа данных и систем автоматизации эксперимента в физических исследованиях (ПК-3);

способность к нахождению и использованию аналогий между различными физическими явлениями применительно к анализу исследуемых физических явлений и процессов (ПК-4);

3.2 общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

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

В результате освоения дисциплины "Физика низкоразмерных структур":

Аспирант должен знать:

Физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания; особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах полупроводниковой электроники, их классификацию;

Аспирант должен уметь:

Оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах полупроводниковой электроники; применять методы расчета параметров и характеристики приборов полупроводниковой электроники; применять методы расчета параметров и характеристик приборов полупроводниковой электроники;

Аспирант должен владеть:

Методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов полупроводниковой электроники; сведениями и технологиями их изготовления.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- 1) исследование фундаментальных физических и физико-химических принципов, лежащих в основе создания и функционирования современных сенсоров различного вида;
- 2) исследование технологических подходов, развиваемых в рамках микро- и наноэлектроники, применяемых при создании сенсоров различного вида;
- 3) приобретение навыков конструирования сенсоров различного вида в рамках микро- и нанотехнологий;
- 4) изучение особенностей микро- и наносенсоров, развиваемых в рамках микро- и нанотехнологий;
- 5) ретроспективный анализ развития фундаментальных основ и практических реализаций сенсоров различного вида и формулирование основных задач, решение которых является актуальным для дальнейшего развития данной научной дисциплины.

Задачи изучения дисциплины:

Программа ориентирована на формирование у аспиранта теоретических знаний в части описания и анализа функционирования современных сенсоров различного вида, а также на практическую подготовку аспиранта к использованию полученных знаний в области создания сенсоров методами микро- и наноэлектроники и их применения для промышленных и других применений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** весь комплекс теоретических и практических методов и подходов к описанию и созданию современных сенсоров различного вида.
- **Уметь:** применять экспериментальные методы и технологии микро-и наноэлектроники для конструирования и формирования сенсоров различного вида.
- **Владеть:** методами теоретического описания и анализа свойств сенсоров различного вида и технологическими подходами к их формированию в рамках микро- и нанотехнологий, навыками публичного представления полученных теоретических и экспериментальных результатов в форме научных отчетов, статей, докладов на семинарах и конференциях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Профессиональная ориентированность и задачи будущей деятельности аспирантов предполагает изучение круга проблем, связанных с созданием и применением сенсоров различного вида, изготовленных в рамках микро-и нанотехнологий, как инструментов, предоставляющих объективную качественную и количественную информацию о различных процессах и объектах окружающего мира.

Программа дисциплины Б1.В.ДВ3.1 «Применение микро-и наноэлектроники в сенсорике» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 11.06.01 - "Электроника, радиотехника и системы связи" (направленность «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»).

В соответствии с учебным планом подготовки аспиранта читается на 4 году обучения аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.ДВ3.1 «Применение микро-и наноэлектроники в сенсорике» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональные (ПК):

- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1);

- готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро- нанoeлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения (ПК-4).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

- **знать:** фундаментальные физические и физико-химические принципы, лежащие в основе создания и функционирования современных сенсоров различного вида и технологические подходы, развиваемые в рамках микро- и нанoeлектроники для создания сенсоров различного вида;

- **уметь:** квалифицированно использовать фундаментальные физические и физико-химические принципы для создания и функционирования современных сенсоров различного вида; применять микро- и нанoeлектронные технологии для создания сенсоров различного вида; делать выводы и обобщения на основе полученных и экспериментальных данных; квалифицированно представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности на русском и английском языках в форме публикаций в научных журналах и докладов на семинарах и конференциях; осуществлять научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность в области своей специализации;

- **владеть:** методами теоретического анализа и решения практических задач в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных сенсорных твердотельных устройств; навыками организации и проведения научных исследований в области профессиональной деятельности в научно-исследовательских и научно-образовательных учреждениях.

Дисциплина Б1.В.ДВ3 «Квантово-размерные структуры»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

1) формирование у аспирантов комплекса профессиональных знаний и умений (владений) 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;

2) приобретение аспирантами знаний и выработка навыков в исследованиях свойств квантово-размерных структур;

3) приобретение аспирантами знаний в области создания современной элементной базы твердотельной микро- и нанoeлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

1) формирование и углубление знаний в теории физики квантово-размерных структур, о физических явлениях в квантово-размерных структурах и основных характеристиках приборов на их основе;

2) формирование умений обеспечивать технологическую и конструктивную реализацию методов определения основных параметров квантово-размерных структур;

3) овладение сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы.

Программа ориентирована на формирование у аспиранта теоретических знаний в части описания и анализа физики квантово-размерных структур, а также на практическую подготовку аспиранта к использованию полученных знаний в области создания новых приборов твердотельной электроники в рамках микро- и нанoeлектронных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

• **Знать:** весь комплекс теоретических и практических методов и подходов к описанию и созданию квантово-размерных структур.

• **Уметь:** применять экспериментальные методы и технологии микро- и нанoeлектроники для формирования квантово-размерных структур.

• **Владеть:** методами теоретического описания и анализа свойств квантово-размерных структур.

тур и технологическими подходами к их формированию в рамках микро- и нанотехнологий, навыками публичного представления полученных теоретических и экспериментальных результатов в форме научных отчетов, статей, докладов на семинарах и конференциях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Профессиональная ориентированность и задачи будущей деятельности аспирантов предполагает изучение круга проблем, связанных с созданием и применением квантово-размерных структур, изготовленных в рамках микро-и нанотехнологий.

Программа дисциплины Б1.В.ДВ3.1 «Квантово-размерные структуры» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 11.06.01 - "Электроника, радиотехника и системы связи" (направленность «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»).

В соответствии с учебным планом подготовки аспиранта читается на 4 году обучения аспиранта (7 семестр).

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как физика, математика, физика твердого тела.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Квантово-размерные структуры» направлен на формирование следующих компетенций:

общефессиональные (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональные (ПК):

- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1);

- готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро- наноэлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения (ПК-4).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

- **знать:** физические свойства систем с пониженной размерностью и методы их создания;

- **уметь:** оценивать пределы применимости классического подхода роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах твердотельной электроники; применять методы расчета параметров и характеристик приборов твердотельной электроники; квалифицированно представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности на русском и английском языках в форме публикаций в научных журналах и докладов на семинарах и конференциях; осуществлять научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность в области своей специализации;

- **владеть:** методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов твердотельной электроники; сведениями о технологии их изготовления; навыками организации и проведения научных исследований в области профессиональной деятельности в научно-исследовательских и научно-образовательных учреждениях.

Дисциплина Б1.В.ФВ1 «Физика и техника наноструктур»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

1) исследование фундаментальных физических и физико-химических принципов, лежащих в основе создания и функционирования в приборах наноструктур различного вида;

2) исследование технологических подходов, развиваемых в рамках микро- и нанoeлектроники, для создания наноструктур различного вида.

Задачи изучения дисциплины:

Программа ориентирована на формирование у аспиранта теоретических знаний в части описания свойств, методов получения и применения наноструктур различного вида, а также на практическую подготовку аспиранта к использованию полученных знаний в области применения наноструктур для создания функциональных устройств для промышленных и других применений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** весь комплекс теоретических и практических методов и подходов к описанию и созданию наноструктур различного вида.

- **Уметь:** применять экспериментальные методы и технологии микро-и нанoeлектроники для формирования наноструктур различного вида.

- **Владеть:** технологиями получения наноструктур и навыками анализировать их свойства, навыками публичного представления полученных теоретических и экспериментальных результатов в форме научных отчетов, статей, докладов на семинарах и конференциях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Профессиональная ориентированность и задачи будущей деятельности аспирантов предполагает изучение круга проблем, связанных с созданием и применением наноструктур различного вида, изготовленных в рамках микро-и нанотехнологий, как новых функциональных элементов.

Программа дисциплины Б1.В.ФВ1 «Физика и техника наноструктур» относится к факультативным дисциплинам базовой части образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 11.06.01 - "Электроника, радиотехника и системы связи" (направленность «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»).

В соответствии с учебным планом подготовки аспиранта читается на 3 году обучения аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.ФВ1 «Физика и техника наноструктур» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные (ОПК):

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

профессиональные (ПК):

- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

- **знать:** фундаментальные физические и физико-химические принципы, лежащие в основе создания наноструктур различного вида и технологические подходы, развиваемые в рамках микро- и нанoeлектроники для их формирования;

- **уметь:** квалифицированно использовать фундаментальные физические и физико-химические принципы для создания наноструктур; применять микро- и радиоэлектронные технологии для формирования наноструктур различного вида; делать выводы и обобщения на основе полученных и экспериментальных данных; квалифицированно представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности на русском и английском языках в форме публикаций в научных журналах и докладов на семинарах и конференциях; осуществлять научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность в области своей специализации;

- **владеть:** методами теоретического анализа и решения практических задач в области формирования и исследования свойств наноструктур; навыками организации и проведения научных ис-

следований в области профессиональной деятельности в научно-исследовательских и научно-образовательных учреждениях.

Дисциплина Б1.В.ФВ2 «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: углубление и систематизация знаний о методах исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и систематизация знаний о методах исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- совершенствование методов источниковедческого анализа и изучения научно-исследовательской литературы по методам исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- ознакомление с современными методологическими подходами и дискуссионными проблемами современного этапа исследований функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- выработка умения осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области приборов микро- и нанoeлектроники;
- практическая подготовка аспиранта к использованию полученных знаний в сфере исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники;
- формирование личности, интегрированной в мировую науку, в современное общество и нацеленной на совершенствование этого общества;
- воспитание толерантного молодого исследователя / преподавателя-исследователя, способного вести конструктивный, профессиональный диалог в контексте межэтнического, межконфессионального и международного научного взаимодействия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО аспирантуры

Дисциплина «Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники» относится к факультативным дисциплинам в вариативной части профессионального цикла дисциплин ООП ВО аспирантуры. Пререквизитом данной дисциплины является Б1.В.ОД.6 «Нано- и микроэлектроника». Предварительно должны быть изучены такие дисциплины как Б1.В.ДВ1.1 «Нанofотоника», Б1.В.ДВ2.1 «Нанотехнологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры)(ПК-1).

Аспирант должен знать:

- методы исследования и моделирования функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Аспирант должен уметь:

- проводить исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

Аспирант должен владеть навыками:

- по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники.

4.2 Содержание практик

«Б.2.1 – «ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА»

1. Цели и задачи педагогической практики

Целью педагогической практики аспирантов, обучающихся по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» является формирование опыта преподавательской деятельности по реализации образовательных программ высшего образования в области выбранного профиля.

Задачи:

- научить аспирантов составлять и реализовывать план образовательной деятельности с группой обучаемых; разрабатывать и проводить занятия теоретической направленности и исследовательского характера;
- формирование и развитие навыка преподавательской деятельности в организации учебного процесса высшего образования (чтение лекций, проведение практических и лабораторных работ, организация исследовательской деятельности студентов);
- ознакомление с учебно-методической документацией структурного подразделения образовательной организации высшего образования и приобретение опыта разработки учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля), реализуемой в структурном подразделении;
- развитие готовности аспирантов к проведению различных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий, творческому решению научно-педагогических задач;
- способствовать воспитанию положительной мотивации к исследовательской деятельности, осмысленного положительного отношения к процессу преподавания в высшей школе, потребности в постоянном профессиональном и личностном самосовершенствовании;
- формирование представления о специфике воспитательной работы в образовательной организации высшего образования и приобретение опыта организации воспитательных мероприятий.

2. Место педагогической практики в структуре ОПОП аспирантуры

Педагогическая практика организуется согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и в соответствии с учебным планом осуществляется в 4 семестре в объеме 5 зачетных единиц, т.е. 180 часов.

Практика проводится в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки аспиранта. Педагогическая практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»

Педагогическая практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения, а также является связующим звеном между теоретическим обучением аспирантов и их дальнейшей самостоятельной преподавательской деятельности в области химии и смежных наук: электроники, радиотехники и систем связи.

Педагогическая практика обеспечивает подготовку аспиранта к выполнению научно-исследовательской деятельности в профильной области и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования, формирует его профессионально-педагогическое мировоззрение и закладывает основу для дальнейшего профессионального и личностного роста.

3. Результаты обучения, формируемые по итогам педагогической практики.

Изучение дисциплины «Педагогическая практика» направлено на формирование следующих общепрофессиональных компетенции:

ОПК-5: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин вариативной части и педагогической практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции «преподавание» по программам высшего образования.

Для того, чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

знать

- нормативные документы, регламентирующие преподавательскую деятельность на уровне высшего образования;
- формы организации образовательного процесса по основным образовательным программам высшего образования;
- способы организации образовательной деятельности обучающихся и оценивания образовательного процесса;
- этические нормы профессиональной деятельности;
- предметные области образовательного процесса в рамках конкретных образовательных программ;

уметь

- планировать, моделировать, осуществлять и оценивать образовательный процесс по основным образовательным программам высшего образования;
- целесообразно выбирать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания;

владеть

- культурой педагогической деятельности;
- способами педагогической рефлексии, самоанализа и самооценки собственной педагогической деятельности;
- способами личностного и профессионального саморазвития;
- методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.

Изучение дисциплины «Педагогическая практика» направлено на формирование следующих профессиональных компетенции:

ПК-1: готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры);

ПК-2: способность выполнять разработку и исследование схмотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-инанэлектроники;

Дисциплина «Б.2.1.2 – «НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПРАКТИКА»

1. Цели и задачи научно-организационной практики

Цель дисциплины: Научно-организационная практика (далее - НОП) аспирантов является составной частью основной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, основными принципами проведения которой являются: интеграция теоретической и профессионально-практической, научно-организационной деятельности аспирантов.

Целью НОП является формирование компетенций аспиранта, направленных на реализацию практических навыков на основе приобретенных в процессе обучения знаний, умений, опыта научно-организационной и аналитической деятельности.

Задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков проведения научно-организационных мероприятий;
- применение этих знаний и полученного опыта при решении актуальных научных задач;

- овладение профессионально-практическими умениями;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Научно-организационная практика» является обязательной, входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по направлению 11.06.01 "Электроника, радиотехника и системы связи", направленность - 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» - Индекс Б.2.2.

«Научно-организационная практика» осуществляется в 5 семестре. Входные знания, умения и компетенции, необходимые для прохождения практики, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Преподавательская деятельность в ВУЗе» - (2 сем.), «Методология современного научного исследования» - (2 сем.), «Методика научного исследования» - (1 сем.). «Научно-исследовательской деятельности» - (1-4 сем.). Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Научно-организационная практика направлена на формирование следующих компетенций:

универсальных компетенций (УК):

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).;

общепрофессиональных компетенций (ОПК):

владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

профессиональных компетенций (ПК):

готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1)

В результате прохождения научно-организационной практики аспирант должен:

- **знать:** способы организации и проведения научных мероприятий (конференции, семинара, вебинара и т.п.); процедуру подачи научной статьи в рецензируемый журнал, заявки на получение гранта и свидетельства об изобретении (патента);

- **уметь:** организовать подготовку и проведение научного мероприятия; подать заявку на получение гранта, свидетельства об изобретении, статьи в рецензируемый научный журнал;

- **владеть:** навыками организации научных мероприятий; подготовки презентаций результатов профессиональной и исследовательской деятельности, структурирования и оформления научного материала.

4.3. Содержание научно-исследовательской деятельности

Дисциплина «Б 3.1 Научно-исследовательская деятельность»

1. Цели и задачи

Цель: углубленное исследование проблемы в области знаний, соответствующей федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **11.06.01- «Электроника, радиотехника и системы связи»** в соответствии с выбранной тематикой исследований; подготовка современных специалистов-преподавателей - исследователей, имеющих высшую профессиональную квалификацию, обладающих широким общенаучным кругозором, глубокими знаниями в технической области и их отражении в современных отечественных и зарубежных источниках, и способных внести вклад в развитие экономики и обеспечения обороноспособности страны.

Задачи:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки **11.06.01- «Электроника, радиотехника и системы связи»;**
- формирование у аспирантов способности к анализу современных достижений в области исследуемой тематики, синтезу на их основе оригинальных идей при решении научно-исследовательских задач;
- овладение современными методами исследования, практикуемыми в области разработки новых методов и повышения эффективности рассматриваемых систем;
- развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой; внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую программу, осуществляемую кафедрой;
- инициирование участия аспирантов в работе российских и международных научных форумов, формировать навыки презентации и апробации собственных научных исследований; подготовка докладов на конференции, тезисов и статей для опубликования;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы;
- развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания избранной образовательной программы.

2. Место в структуре ОПОП подготовки аспиранта

«Научно-исследовательская деятельность» является обязательной, входит в состав Блока 3 «Научные исследования» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по профилю подготовки 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах направления 11.06.01- «Электроника, радиотехника и системы связи» - индекс БЗ.

«Научно-исследовательская деятельность» в течение всего срока подготовки и проходит в 1-8 семестрах.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам научно - исследовательской деятельности и подготовки научно - квалификационной работы

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы

- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1: готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры);

ПК-2: способность выполнять разработку и исследование схемотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-инанозлектроники;

ПК-3: способность выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро- и наноэлектроники;

ПК-4: готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро-наноэлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения;

В результате освоения прохождения научно-исследовательской деятельности аспирант должен:

- **знать:** методологические основы теоретических и экспериментальных исследований в области электроники, понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной науки в области исследуемых систем в рамках научной специальности, основные проблемы в области исследуемых систем в рамках научной специальности, в т.ч. об объекте и предмете своего исследования;

- **уметь:** самостоятельно получать новое знание в исследуемой области, использовать его на практике, критически анализировать отечественные и зарубежные информационные источники и научную литературу и представлять результаты собственного научного исследования; самостоятельно применять методологические основы теоретических и экспериментальных исследований в области вакуумной и плазменной электроники.

- **владеть:** навыками научно-исследовательской работы, умением обрабатывать полученные научные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, диссертации), навыками презентации результатов НИР и ведения научной дискуссии.

4.4. Содержание промежуточной и государственной аттестации

Дисциплина Б.4.1.1 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН»

1. Цели и задачи государственного экзамена

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 11.06.01 – «Электроника, радиотехника и системы связи» проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Цель государственного экзамена - проверка конкретных функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям и самостоятельной работе на основе усвоенных в результате обучения в аспирантуре универсальных и общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

Задачей государственного экзамена является комплексная оценка полученных за период обучения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности в области электроники, радиотехники и связи.

2. Место государственного экзамена в структуре ОПОП аспирантуры

Государственный экзамен по направленности «Вакуумная и плазменная электроника» является обязательным, относится к базовой части ОПОП аспирантуры Блока 4 «Государственная итоговая

вая аттестация», по направлению подготовки 11.06.01 – «Электроника, радиотехника и системы связи».

Государственный экзамен базируется на обязательных дисциплинах вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», проводится в 8 семестре по дисциплинам, изучаемым в 3-7 семестрах:

- Физика твердого тела,
- Нано- и микроэлектроника,
- Нанопотоника / Оптоэлектроника,
- Нанотехнологии / Физика низкоразмерных структур,
- Применение микро-и наноэлектроники в сенсорике/ Квантово-размерные структуры.

Государственный экзамен обеспечивает формирование и развитие творческого профессионального мышления обучающегося.

3. Компетенции, проверяемые в процессе проведения государственного экзамена

Процесс сдачи государственного экзамена направлен на проверку следующих профессиональных компетенций:

Универсальные компетенции

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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;

ОПК-5: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Профессиональные компетенции

ПК-1: готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры);

ПК-2: способность выполнять разработку и исследование схмотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-и наноэлектроники;

ПК-3: способность выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро- и наноэлектроники;

ПК-4: готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро-наноэлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения;

Дисциплина Б4.1.2 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

1. Цели и задачи

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 11.06.01 – «Электроника, радиотехника и системы связи» проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Целью представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является определение степени готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности по соответствующему направлению подготовки.

Задачами представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является оценка готовности выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- проведение научно-исследовательской деятельности в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработка, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;
- защита объектов интеллектуальной собственности;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

2. Место в структуре ОПОП аспирантуры

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) по направленности «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах» является обязательным, относится к базовой части ОПОП аспирантуры Блока 4 «Государственная итоговая аттестация», по направлению подготовки 11.06.01 – «Электроника, радиотехника и системы связи».

3. Компетенции, проверяемые в процессе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) направлено на проверку сформированности у выпускника следующих профессиональных компетенций:

- готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры) (ПК-1);

- способность выполнять разработку и исследование схемотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-и нанoeлектроники (ПК-2).
- способность выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро- и нанoeлектроники (ПК-3)
- готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро- нанoeлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения (ПК-4).

Выпускник должен:

- знать, понимать и решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с направлением и профилем подготовки;
- уметь использовать современные методы анализа, систематизации результатов теоретических и инженерных расчётов, моделирования и автоматизации проектирования, экспериментальных (исследований) для решения профессиональных задач, самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам;
- владеть современными технологиями поиска технических решений для решения научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения;
- исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн, и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств;
- совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, ее обработки и хранения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;
- радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и применению, применения по назначению и технического обслуживания;
- технологии, средства, способы и методы человеческой деятельности, направленные на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио и оптическим системам.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
1.	История и философия науки	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
2.	Иностранный язык	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Учебная аудитория для проведения практических и самостоятельных работ	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт. Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
3.	Преподавательская деятельность в ВУЗе	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Учебная аудитория для проведения практических и самостоятельных работ	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт. Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер -	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7

			1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	
4.	Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Учебная аудитория для проведения практических и самостоятельных работ	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт. Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
5.	Методология современного научного исследования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
6.	Методика научного исследования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7

7.	Физика твердого тела	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Учебная аудитория для проведения практических и самостоятельных работ</p>	<p>Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.</p> <p>Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер – не менее 5 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.</p> <p>Лабораторная установка National Instruments Elvis II.</p>	<p>Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7</p>
8.	Нано- и микроэлектроника	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Учебная аудитория для проведения практических и самостоятельных работ</p>	<p>Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.</p> <p>Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер – не менее 5 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.</p> <p>Лабораторная установка National Instruments Elvis II.</p>	<p>Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7</p>
9.	Нанопотоника / Оптоэлектроника	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Учебная аудитория для проведения практических и самостоятельных работ</p>	<p>Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.</p> <p>Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер –</p>	<p>Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7</p>

			<p>не менее 5 шт. Проектор – 1 шт. Экран проекционный – 1 шт. Установка измерительная голографическая УИГ-22К Лазер LCV-T-112 Лазер газовый ЛГ-52 Цифровой мультиметр с термодпарой АМ-118 Светодиоды АЛ310А, АЛ106А Осциллограф двухканальный цифровой АСК-3116 Болометр на основе пленки VOx Инжекционный лазер ИЛПИ-108 Оптическая головка от лазерной установки КЗМ.</p>	
10.	Нанотехнологии / Физика низкоразмерных структур	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1 шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
11.	Применение микро-и наноэлектроники в сенсорике/ Квантово-размерные структуры	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1 шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
12.	Физика и техника наноструктур	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1 шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7
13.	Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7

	микро- и нанoeлектроники		маркером – 1 шт. Компьютер - 1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	
14.	Педагогическая практика	Учебная аудитория	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер – не менее 5 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	W Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7 MathWork MATLAB R2012a электронная лицензия (LicenseNo: 365592), срок действия; бессрочно http://info.sstu.ru/system/files/mathlab.pdf Mathcad 14.0 M011 - номер владельца (Customer Number :422757), установочный комплект (Install Site No :3094637), срок действия; бессрочно http://info.sstu.ru/system/files/20081214_ptc_mathcad_edu.pdf
15.	Научно-организационная практика	Учебная аудитория	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер – не менее 5 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт. Экспериментальная база научных исследований по профилю диссертации	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7 MathWork MATLAB R2012a электронная лицензия (LicenseNo: 365592), срок действия; бессрочно http://info.sstu.ru/system/files/mathlab.pdf Mathcad 14.0 M011 - номер владельца (Customer Number :422757), установочный комплект (Install Site No :3094637), срок действия; бессрочно http://info.sstu.ru/system/files/20081214_ptc_mathcad_edu.pdf
16.	Научно-исследовательская деятельность	Учебная аудитория	Столы и стулья с количеством посадочных мест не менее 5, доска учебная для написания маркером – 2 шт. Компьютер – не менее 5 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт. Экспериментальная база научных исследований по профилю диссертации	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7 MathWork MATLAB R2012a электронная лицензия (LicenseNo: 365592), срок действия; бессрочно http://info.sstu.ru/system/files/mathlab.pdf Mathcad 14.0 M011 - номер владельца (Customer Number :422757), установочный комплект (Install Site No :3094637), срок действия; бессрочно http://info.sstu.ru/system/files/20081214_ptc_mathcad_edu.pdf
17.	Государственный экзамен	Учебная аудитория	Столы и стулья с количеством посадочных мест 35, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер -1 шт. Проектор – 1шт. Экран проек-	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7

			ционный – 1 шт.	
18.	Защита НКР	Учебная аудитория	Столы и стулья с количеством посадочных мест 35, доска учебная для написания маркером – 1 шт. Компьютер -1 шт. Проектор – 1шт. Экран проекционный – 1 шт.	Windows 7 – номера лицензий Microsoft Open License 47795069, 47732637, 61260085, срок действия; бессрочно 20101126_Microsoft_OL_win7

6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

№	Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Должность, ученая степень, ученое звание	Перечень читаемых дисциплин, практик, участие в ГИА (итоговой аттестации)	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании	Объем учебной нагрузки по дисциплине, практикам, ГИА (доля ставки)	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности (непедагогическая деятельность)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Заров Дмитрий Иванович	Штатный	доцент, кандидат филологических наук, доцент	История и философия науки Методология современного научного исследования	Высшее, специальность – философия, квалификация – философ. Преподаватель философии	СГТУ им. Гагарина Ю.А., повышение квалификации по программе «Современные ИТ-технологии в образовательном процессе» по профилю направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (32 ч.), удостоверение ПК 004052 от 29 марта 2016 г.	0,1	
2.	Воздвиженская Анна Вячеславовна	штатный	Ст. преподаватель, Не имеет, Не имеет	Иностраннный язык	Филология. Английский язык и литература. Филолог. Преп. По специальности «филология» СГУ им. Чернышевского, Диплом рег. №746, 1049911 от 1 июля 2010	Повышение квалификации: СГТУ имени Гагарина Ю.А. Программа «Дидактика перевода» по профилю направления 45.03.02 «Лингвистика», 72 часа, удостоверение 0092 ПК 002950, г. Саратов. 05.02.2016г	0,2	
3.	Малова Наталия Анатольевна	Штатный, внутренний совместитель	Доцент, кандидат исторических наук	Преподавательская деятельность в ВУЗе	Высшее: специальность: История; квалификация: Историк. Преподаватель	ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского» 144 ч. 2007 г. по программе «Гу-	0,06	

					истории (РВ 593682)	манитарные проблемы современности»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» ПК по дополнительной профессиональной программе «Современные технологии в образовательном процессе» по профилю направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии» удостоверение ПК 004056 объем 32 часа;		
4.	Аринушкина Наталья Сергеевна	штатный	Доцент, кандидат психологических наук, доцент	Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования	Высшее, специальность – социальная работа; квалификация – специалист по социальной работе	СГТУ им. Гагарина Ю.А., профессиональная переподготовка «Педагогика и психология в вузе» по профилю направления 37.03.01 «Психология» (256 ч.), Диплом № ПП 002298 от 29 декабря 2015 года - СГТУ им. Гагарина Ю.А., повышение квалификации по программе «Менеджмент образовательного учреждения» по профилю направления 080200.62 «Менеджмент» (72 ч.), удостоверение ПК 002002 от 18 ноября 2015 г. - СГТУ им. Гагарина Ю.А., повышение квалификации по программе «Педагогика и психология в вузе» по профилю направления 37.03.01 «Психология» (114 ч.), удостоверение ПК 000969 от 25 июня 2015 г. - СГТУ им. Гагарина Ю.А., повышение квалификации по программе «Менеджмент вуза в условиях реализации	0,03	

						ФГОС» (114 ч.), свидетельство 5932 от 2012 г. - Восточно-Европейский институт психоанализа, повышение квалификации по «Базовому курсу по аналитической терапии» (202 ч.) свидетельство №194/12 (А) от 2012 г.		
5.	Купцов Павел Владимирович	штатный	профессор, д.ф.-м.н, доцент	Методика научного исследования	Высшее; специальность «Физика», квалификация физик	2013г., повышение квалификации СГТУ им.Гагарина Ю.А Современные ИТ - технологии в образовательном процессе Удостоверение о повышении квалификации, № 180000021896, 31.12.13 "2011г., повышение квалификации СГТУ Свидетельство о повышении квалификации, № 5821, 31.12.11"	0,03	
6.	Мельников Леонид Аркадьевич	штатный	Зав. каф., доктор технических наук, профессор	Нанопотоника Оптоэлектроника Нанотехнологии Физика низкоразмерных структур	(высшее) физика	2015г., переподготовка СГТУ им.Гагарина Ю.А Разработка автоматизированных сист.обр.инф.и упр.слож.тех.процес.и производ. Диплом о проф. переподготовке, № 002157, 29.12.15 "2015г., повышение квалификации СГТУ им.Гагарина Ю.А Строительство Удостоверение о повышении квалификации, № 001838, 07.12.15" "2015г., переподготовка СГТУ им.Гагарина Ю.А Обеспечение информационной безопасности автоматизир. систем Диплом о проф. переподготовке, № 001427, 25.06.15"	0,06	
7.	Сысоев Виктор Владимирович	штатный	профессор, доктор тех-	Физика твердого тела,	(высшее) Микроэлектроника и полу-	2016г., повышение квалификации СГТУ им.Гагарина	0,1	

			нических наук, доцент	Применение микро-и нано-электроники в сенсорике Квантово-размерные структуры Физика и техника нано-структур, Физика и техника нано-структур	проводниковые приборы	Ю.А Современные ИТ - технологии в образовательном процессе Удостоверение о повышении квалификации, № 004149, 29.03.16 "2011г., повышение квалификации 2011г., повышение квалификации ЛЭТИ Удостоверение о повышении квалификации, № 4300, 23.09.11"		
8.	Захаров Александр Александрович	штатный	Зав. каф., доктор наук, профессор	Нано- и микроэлектроника, Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и наноэлектроники, Педагогическая практика Научно-организационная практика, Научно-исследовательская деятельность, Государственный экзамен Защита НКР	(высшее) Радиофизика и электроника, радиоп физика	2016г., повышение квалификации СГТУ им.Гагарина Ю.А Современные ИТ - технологии в образовательном процессе Удостоверение о повышении квалификации, № 003853, 29.03.16 "2015г., повышение квалификации СГТУ им.Гагарина Ю.А Педагогика и психология в вузе Удостоверение о повышении квалификации, № 000983, 19.06.15" "2012г., повышение квалификации СГТУ имени Гагарина Свидетельство о повышении квалификации, № 6093, 31.12.12"	0,6	
9.	Олейник Анатолий Семенович	штатный	профессор, доктор технических наук,	Научно-исследовательская деятельность	Высшее, электронные приборы, инженер	2016г., повышение квалификации СГТУ им.Гагарина Ю.А Современные ИТ - технологии в образовательном	0,2	

			не имеет			процессе Удостоверение о повышении квалификации, № 003858, 29.03.16 "1998г., повышение квалификации СГТУ Электронные приборы и устройства Удостоверение о повышении квалификации, № 3692, 15.01.98" "2011г., повышение квалификации СГТУ Педагогика высшей школы Свидетельство о повышении квалификации, № 5727, 15.06.11" "2007г., повышение квалификации СГТУ Управление качеством образования Свидетельство о повышении квалификации, № , 15.06.07"		
--	--	--	----------	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

7. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

(Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы)

7.1. Паспорт компетенций

Универсальные компетенции

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	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
ОПК-5	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Профессиональные компетенции

ПК-1	готовность к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры);
ПК-2	способность выполнять разработку и исследование схемотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-и нанoeлектроники;
ПК-3	способность выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро- и нанoeлектроники;
ПК-4	готовность к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро-нанoeлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения;

7.2. Матрица компетенций

Вид профессиональной деятельности:

- _научно-исследовательская
- преподавательская

Универсальные компетенции

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Универсальные компетенции					
		Код компетенции, содержание компетенции (УК-1) способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Код компетенции, содержание компетенции (УК-2) способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Код компетенции, содержание компетенции (УК-3) готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Код компетенции, содержание компетенции (УК-4) готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Код компетенции, содержание компетенции (УК-5) способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Код компетенции, содержание компетенции (УК-6) способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Блок 1	Базовая часть						
	История и философия науки	+	+			+	
	Иностранный язык			+	+		
	Иностранный язык			+	+		
Блок 2	Вариативная часть						

	Преподавательская деятельность в ВУЗе					+	
	Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования				+	+	
	Методология современного научного исследования	+	+				
	Методика научного исследования	+				+	
	Физика твердого тела	+				+	
	Нано- и микроэлектроника	+				+	
	Нанопотоника / Оптоэлектроника						
	Нанотехнологии / Физика низкоразмерных структур						
	Применение микро-и нанoeлектроники в сенсорике/ Квантово-размерные структуры						
	Физика и техника наноструктур						
	Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанoeлектроники						
	Практика 1(способ проведения) педагогическая, способ проведения- стационарная						
Блок 3	Вариативная часть						
	Научно-исследовательская деятельность						

Общепрофессиональные компетенции

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции				
		Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-1) владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-2) владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-3) способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-4) готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-5) готовностью к преподавательской деятельности по основному образовательным программам высшего образования
Блок 1	Базовая часть					
	История и философия науки					
	Иностранный язык					
	Иностранный язык					
Блок 2	Вариативная часть					
	Преподавательская деятельность в ВУЗе		+			
	Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования	+				
	Методология современного научного исследования	+				
	Методика научного исследования	+	+			
	Физика твердого тела	+				

	Нано- и микроэлектроника	+				
	Нанофотоника/Оптоэлектроника	+				
	Нанотехнологии /Физика низкотемпературных структур	+				
	Применение микро-и наноэлектроники в сенсорике/ Квантово-размерные структуры	+				
	Физика и техника наноструктур		+			
	Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и наноэлектроники		+			
	Практика 1(способ проведения) педагогическая, способ проведения- стационарная	+				
Блок 3	Вариативная часть					
	Научно-исследовательская деятельность					

Профессиональные компетенции

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции			
		Код компетенции, содержание компетенции (ПК-1) Быть готовым к проведению научно-исследовательских работ в области разработки и исследования новых и совершенствования традиционных приборов твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, изделий микро-и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, включая оптоэлектронные приборы и преобразователи физических величин (сенсоры).	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-2) Быть способным выполнять разработку и исследование схемотехнических и конструктивных основ создания и методов совершенствования изделий микро-и нанoeлектроники.	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-3) Быть способным выполнять разработку и исследование технологических основ создания и методов совершенствования изделий микро-и нанoeлектроники	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-4) Быть готовым к выполнению работ по исследованию и моделированию функциональных и эксплуатационных характеристик изделий микро-наноэлектронике, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения.
Блок 1	Базовая часть				
	История и философия науки				
	Иностранный язык				
	Иностранный язык				
Блок 2	Вариативная часть				
	Преподавательская деятельность в ВУЗе				
	Профессионально-ориентированная коммуникация в системе высшего образования				
	Методология современного научного исследования				
	Методика научного исследования				

	Нанопотоника/Оптоэлектроника	+		+	
	Нанотехнологии /Физика низкотемпературных структур	+		+	
	Применение микро-и нанопотоники в сенсорике/ Квантово-размерные структуры	+		+	
	Физика и техника наноструктур	+			
	Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик приборов микро- и нанопотоники	+			
	Практика 1(способ проведения) педагогическая, способ проведения - стационарная	+	+		
Блок 3	Вариативная часть				
	Научно-исследовательская деятельность	+	+	+	+