

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ВГТУ

В.Р. Петренко

(подпись)

« 26 » 09 2014 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки

11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»

(код, наименование направления подготовки)

Профиль (направленность)

05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты,
микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»

(наименование профиля в соответствии с научной специальностью)

Квалификация выпускника

Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

(очная, заочная)

Срок освоения ООП 4 года

Выпускающая кафедра Полупроводниковой электроники и наноэлектроники

(наименование выпускающей кафедры)

Воронеж 2014 г.

Руководитель направления подготовки


подпись

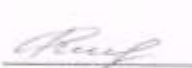
Муратов А.В.
ФИО

Руководитель программы


подпись

Рембеза С.И.
ФИО

Заведующий выпускающей кафедрой


подпись

Рембеза С.И.
ФИО

СОГЛАСОВАНО:

Председатель
методического совета ВГТУ


подпись

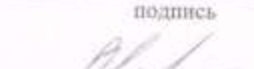
Батаронов И.Л. 25.08.2014 г.
ФИО

Начальник УОПр


подпись

Халывина А.В. 25.08.2014 г.
ФИО

Начальник ОАДДС


подпись

Усачева Л.В. 25.08.2014 г.
ФИО

ООП скорректирована в соответствии с ФГОС ВО по направлению **11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»**, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 876, обсуждена и одобрена для реализации в 2015 уч. г. решением Ученого совета ВГТУ от 29.05.2015 г. (протокол № 5)

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2015 / 2016 учебном году решением Ученого совета ВГТУ от 25.12.2015 г. (протокол № 13)

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__ / 20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от __.__.20__ г. (протокол № __)

Лист регистрации изменений и дополнений к ОП ВО

ОП ВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2015/2016 учебном году решением Ученого совета ВГТУ от 29.12.2015 г. (протокол № 12)

ОП ВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от __.__.20__ г. (протокол №__)

Введение

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»** является системой учебно-методических документов, сформированной на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по данному направлению подготовки и включает согласно ФГОС ВО рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик и научно-исследовательской работы, итоговой государственной аттестации, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Представленный вариант ОП ВО разработан для профиля 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах», которая реализуется на кафедре полупроводниковой электроники и наноэлектроники ФГБОУ ВО «ВГТУ».

1 Общие положения

1.1. Используемые определения и сокращения:

Используемые определения:

владение (навык): составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведенное до высокой степени совершенства;

зачетная единица (ЗЕТ): мера трудоемкости образовательной программы (1 ЗЕТ = 36 академическим часам);

знание: понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения (правила, законы, выводы и т.п.);

компетенция: способность применять знания, умения и навыки для успешной трудовой деятельности;

конспект лекций (авторский): учебно-теоретическое издание, в компактной форме отражающее материал всего курса, читаемого определенным преподавателем;

курс лекций (авторский): учебно-теоретическое издание (совокупность отдельных лекций), полностью освещающее содержание учебной дисциплины;

модуль: совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;

образовательная программа высшего образования (ОП ВО): совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), иные компоненты и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

программное обеспечение «Планы» (ПО «Планы»): программное обеспечение, разработанное Лабораторией математического моделирования и информационных систем (ММиИС), которое позволяет разрабатывать учебный план, план работы кафедры, индивидуальный план преподавателя, графики учебного процесса, семестровые графики групп и рабочую программу дисциплины;

специализация: направленность ОП ВО на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

рабочая программа учебной дисциплины (РПД): документ, определяющий результаты обучения, критерии, способы и формы их оценки, а также содержание обучения и требования к условиям реализации учебной дисциплины;

результаты обучения: социально и профессионально значимые характеристики качества подготовки выпускников образовательных учреждений;

умение: владение способами (приемами, действиями) применения усваиваемых знаний на практике;

учебник: учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины или ее части, раздела, соответствующие учебной программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Основное средство

обучения. Учебник может являться центральной частью учебного комплекса и содержит материал, подлежащий усвоению;

учебное пособие: учебное издание, официально утвержденное в качестве данного вида издания, частично или полностью заменяющее, или дополняющее учебник. Основные разновидности учебных пособий: учебные пособия по части курса (частично освещающие курс); лекции (курс лекций, конспект лекций); учебные пособия для лабораторно-практических занятий; учебные пособия по курсовому и дипломному проектированию и др.;

учебный план: документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, и иных видов учебной деятельности; формы промежуточной аттестации обучающихся;

учебный цикл ОП ВО: совокупность дисциплин (модулей) ОП ВО, характеризующаяся общностью предметной области и определенным набором компетенций, формируемых у студента (гуманитарный, социальный и экономический, математический и естественнонаучный, профессиональный циклы для бакалавров и специалистов и общенаучный и профессиональный циклы для магистров).

Используемые сокращения:

ВО – высшее образование;

ЗЕТ – зачетная единица трудоемкости;

ОП ВО – образовательная программа высшего образования;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

УК – универсальные компетенции;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

1.2 Используемые нормативные документы

Нормативной базой ОП ВО являются:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 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» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) от 30 июля 2014 г. № 876;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования

- программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2014 № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59»;

– Устав ВГТУ;

– нормативные документы ВГТУ, регламентирующие организацию образовательного процесса в университете.

1.3 Обоснование выбора направления подготовки аспирантов

11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» и программы 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»

ОП ВО по направлению подготовки аспирантов 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» призвана реализовать перспективные отечественные и международные тенденции развития образования высшей квалификации, исходя из стратегических интересов и культурно-образовательных традиций России, обеспечить оптимальное сочетание универсальности, фундаментальности высшего образования и практической направленности.

В Центрально-Черноземном регионе сосредоточено большое количество предприятий радиоэлектронного комплекса, нуждающихся в непрерывном притоке молодых специалистов высшей квалификации. Например, только в г. Воронеже функционируют радиоэлектронные предприятия и объединения такие, как ОАО «НИИЭТ», ОАО КТЦ-Электроника, Концерн «Созвездие», НПО «РИФ», ЗАО «ВЗПП-Микрон», ЗАО «ВЗПП-Сборка» и многие другие. Таким образом, выбор направления подготовки аспирантов 11.06.01 «Электроника, радиотехника и си-

стемы связи» и программы 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» обусловлен потребностями местной и региональной промышленности радиоэлектронного комплекса.

Кафедра ППЭНЭ ВГТУ имеет более чем пятидесятилетний опыт подготовки кадров для микроэлектронной промышленности. Все преподаватели имеют базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, степени кандидатов (9) и докторов (6) наук, а также опыт работы на производстве. Ежегодно успешно защищают кандидатские диссертации 2-3 аспиранта.

Учебный процесс обеспечивается 10 лабораториями, в которых выполняются лабораторные работы и научные исследования по направлению подготовки аспирантов 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи». В учебном процессе используются лаборатории и технологическое оборудование филиала кафедры ППЭНЭ на ЗАО «ВЗПП-Микрон», также на ЗАО «ВЗПП-Сборка» и ОАО «НИИЭТ».

На кафедре развиваются 8 научных направлений: «Физика широкозонных и неупорядоченных полупроводников», «Оптические и акустические свойства полупроводников», «Проектирование программируемых логических интегральных схем», «Технология полупроводниковых приборов», «Физика надежности интегральных схем», «Автоматизация производственных процессов», «Конструирование оборудования полупроводникового производства», «Технология изготовления оборудования полупроводникового производства».

На кафедре ППЭНЭ выполняются научные исследования в рамках Государственных заданий, Грантов Российского Фонда фундаментальных исследований, хоздоговорных работ с промышленными предприятиями. Тематика научных исследований кафедры полупроводниковой электроники и нанoeлектроники полностью соответствует программе подготовки аспирантов «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

2 Цель основной образовательной программы

Целью аспирантуры является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для науки, образования, промышленности, конкретно:

- углубленное изучение методологических и теоретических основ отраслевой науки;
- ознакомление с инновационными технологиями, связанными с отраслью науки;
- формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- совершенствование знания иностранного языка, ориентированного на профессиональную деятельность;
- совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность;

– формирование профессионального мышления, воспитание гражданственности, развитие системы ценностей.

3 Область 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 наноэлектроники 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.

4 Объекты профессиональной деятельности

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 наноэлектроники;

– 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 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.

Согласно ФГОС, программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

6 Результаты освоения ООП

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

6.1 Универсальные компетенции (УК), которыми должен обладать выпускник

- 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).

6.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК), которыми должен обладать выпускник

- 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).

6.3 Профессиональные компетенции (ПК), которыми должен обладать выпускник

- способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);
- способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (ПК-2);
- готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-3);

7 Организация образовательного процесса по программе аспирантуры

Не позднее 3 месяцев после зачисления на обучение по программе аспирантуры (адъюнктуры) обучающемуся назначается научный руководитель, а также утверждается тема научно-исследовательской работы.

Требования к уровню квалификации научных руководителей определяются образовательным стандартом. Число обучающихся, научное руководство которыми одновременно осуществляет научный руководитель, определяется руководителем (заместителем руководителя) организации.

Обучающемуся предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательской работы в рамках направленности программы аспирантуры (адъюнктуры) и основных направлений научно-исследовательской деятельности организации.

Назначение научных руководителей и утверждение тем научно-исследовательской работы обучающимся осуществляется распорядительным актом организации.

Обучающийся имеет возможность освоить программу аспирантуры в более короткий срок по сравнению со сроком получения высшего образования по программе аспирантуры.

Сокращение срока получения высшего образования по программе аспирантуры при ускоренном обучении осуществляется посредством зачета (в форме перекредитации или перезачета) полностью или частично результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям), и (или) отдельным практикам, и (или) отдельным видам научно-исследовательской работы и (или) посредством повышения темпа освоения программы аспирантуры.

Организация образовательного процесса по программам аспирантуры при сочетании различных форм обучения, при использовании сетевой формы реализации указанных программ, при ускоренном обучении осуществляется в соответствии с Порядком и локальными нормативными актами организации.

Контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую аттестацию

8 Требования, предъявляемые к поступающим в аспирантуру

Лица, имеющие диплом магистра или специалиста и желающие освоить программу аспирантуры, зачисляются в аспирантуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются методической комиссией выпускающей кафедры ВГТУ по направлению подготовки с целью установления у поступающего наличия компетенций, необходимых для освоения аспирантской программы по данному направлению.

9 Учебный план

Учебный план по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» профиль 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах» разработан с использованием программного обеспечения «Планы» Лаборатории математического моделирования и информационных систем (ММиИС) в соответствии с ФГОС ВО.

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ОП ВО (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указывается перечень базовых модулей и дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов формируется перечень дисциплин согласно учебному плану. Утверждение и освоение факультативных и элективных дисциплин осуществляется в соответствии с Порядком освоения факультативных и элективных дисциплин аспирантами ВГТУ.

Содержание основной образовательной программы в части рабочих программ дисциплин и программ практик, НИР отражается в форме аннотаций.

10. Аннотации к рабочим программам учебных дисциплин

Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины Б1.Б.1 «История и философия науки»

Цель дисциплины – дать представление об исторических, онтологических, методологических, социальных, мировоззренческих, аксиологических и этических аспектах науки, сформировать на этой основе необходимый для научного исследователя уровень общей и философской культуры.

Задачи дисциплины:

- освоение философских оснований науки, выявление природы научного знания, определение специфики науки как формы культуры, социального института, вида деятельности;
- выработка представлений о структуре, элементах, этапах уровнях научного познания;
- формирование фундаментальных представлений об исторических типах научной рациональности, механизмах роста научного знания;
- изучение теоретико-методологического потенциала науки, общелогических, общенаучных, конкретно-научных и дисциплинарных методов и подходов;
- формирование умения ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной парадигмы;
- формирование научного мировоззрения, общекультурного и профессионального уровня.

Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

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.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:
знать:

- Основные концепции современной философии науки. (УК-2)

- Закономерности и особенности исторического развития науки (УК-2).
- Базовые понятия и терминологию научного исследования (УК-1).
- Границы своей научной специальности (УК-1).
- Методологические принципы организации научного исследования (УК-2).

уметь:

- Поставить проблему и сформулировать цель своего научного исследования (УК-1).
- Определить предметную область своего научного исследования (УК-1).
- Применять общую методологию научного познания (УК-2).
- Выдвигать гипотезы своего исследования в соответствии с общенаучными правилами и картинами мира (УК-1).
- Проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе полученных знаний с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).
- Профессионально излагать результаты научных исследований (УК-1).

владеть:

- Общей культурой проведения научных исследований (УК-1).
- Навыками критического мышления и творческого отношения к научно-исследовательской работе (УК-1).
- Навыками квалифицированной организации процесса научного исследования (УК-2).
- Методикой проектной и научно-исследовательской деятельности (УК-2).

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие проблемы истории и философии науки.

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

Раздел 2. Философские проблемы технических наук.

Предмет и основные концепции философии техники. Возникновение и эволюция техники в культуре. Особенности методологии технических наук. Структура технико-технологического знания. Социально-экономические и политические аспекты развития техники. Этические и аксиологические аспекты техники.

Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины Б1.Б.2 «Иностранный язык»

Цель дисциплины – обучение аспирантов практическому владению английским языком для его активного применения в ситуациях бытового и профессионального общения.

Задачи дисциплины:

- усвоение лексико-грамматического минимума в объеме, необходимом для работы иноязычными текстами в процессе профессиональной деятельности;
- формирование умений чтения и перевода иноязычных текстов по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» с целью извлечения профессионально-значимой информации;
- овладение базовыми умениями и навыками бытового и профессионального общения на иностранном языке;
- формирование навыков делового письма по общим проблемам научного направления.

Требования к результатам освоения дисциплины. Компетенция, формируемая в результате освоения дисциплины:

УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке
------	---

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- терминологию делового английского языка (УК-4);
- основные лексико-грамматические конструкции, специфичные для научного и официально-делового стилей (УК-4);

Уметь:

- применять знание английского языка при проведении рабочих переговоров и составлении деловых документов (УК-4);
- уметь делать резюме, сообщения, доклад по специальности на иностранном языке (УК-4);

Владеть:

- навыками общения и деятельности в иноязычной среде (УК-4);

- навыками устной речи: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) по пройденным темам (УК-4);
- навыками письма для ведения деловой и профессиональной переписки (УК-4).

Содержание дисциплины

Область науки и исследование. Исследование научной проблемы. Ретроспективный анализ, проблемы исследования. Формулирование целей и использование методов исследования. Проведение экспериментального исследования и оценка его результатов. Организация и проведение исследования. Организация и проведение конференции. Подготовка презентаций и докладов к конференции. Написание аннотаций и рефератов на английском языке (теоретический аспект). Письменное написание докладов на иностранном языке аннотаций и ключевых слов. Структурные характеристики научных статей. Организация проведения эксперимента – его описание. Обсуждение результатов исследования. Написание заключения по теме исследования.

Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ОД.1 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 5 ЗЕТ (180 ч).

Целью освоения дисциплины является формирование набора универсальных и профессиональных компетенций будущего кандидата наук по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» и по профилю «Твердотельная электроника» путем освоения теоретического материала, выполнения экспериментальных исследований с использованием возможностей средств вычислительной техники и программного обеспечения для научных расчетов.

Для достижения цели освоения дисциплины поставлены **задачи**:

- формирование у выпускников научных представлений о физике полупроводников и полупроводниковых приборов; ознакомление с современными технологиями изготовления интегральных схем и приборов твердотельной электроники;
- развитие современных методов моделирования и испытания изделий твердотельной электроники; формирование физических представлений о низкоразмерных структурах и их свойствах.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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
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
ПК-1	Способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерно-

	го моделирования
ПК-3	Готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Основные дидактические единицы (разделы):

Физика полупроводников и полупроводниковых приборов. Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники. Технология микроэлектроники и твердотельных приборов. Моделирование, испытания, надежность приборов твердотельной электроники, радиоэлектроники и изделий микро- и наноэлектроники. Радиоэлектронные компоненты. Физические эффекты в низкоразмерных твердотельных структурах, приборы наноэлектроники и приборы на квантовых эффектах.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- физические свойства полупроводниковых материалов и полупроводниковых приборов (ПК-1);
- конструкционные и физические особенности различных приборов твердотельной электроники (УК-1, ПК-1);
- основы технологии изготовления приборов микроэлектроники и твердотельной электроники;

уметь:

- моделировать свойства приборов твердотельной электроники (УК-2);
- выполнять комплексные измерения и исследования параметров изделий твердотельной электроники (ОПК-1);
- видеть перспективу применения различных изделий твердотельной электроники и наноэлектроники (УК-1, ПК-2);

владеть:

- современными физическими представлениями о процессах, определяющих свойства изделий твердотельной электроники (УК-1, ПК-1);
- современными методами моделирования и проектирования приборов твердотельной электроники (УК-2, ПК-3);
- современными информационными технологиями в качестве инструмента научных исследований и систем автоматизированного проектирования (УК-2, ПК-3);

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Формы контроля: зачет

**Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ОД.2 «Оптоэлектронные и акустоэлектронные материалы и
структуры»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цель изучения дисциплины – формирование знаний физических основ оптически и акустически активных полупроводниковых материалов и структур.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у аспирантов представлений о физических свойствах оптоэлектронных и акустоэлектронных материалов и структур.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

- усвоение физических принципов оптоэлектронных и акустоэлектронных приборных структур;
- формирование у студентов современных представлений о физике и технике сложных полупроводниковых материалов и структур;
- ознакомление студентов с видами перспективных оптоэлектронных материалов
- изложение основных представлений о структуре и свойствах двойных, тройных и четверных полупроводниковых твердых растворов;
- изложение особенностей влияния эффекта беспорядка на оптические свойства твердых телах;.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-1	способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы):

Перспективные оптоэлектронные материалы. Оптоэлектронные датчики. Оптоэлектронные системы. Перспективные области применения оптоэлектронных приборов. Акустически активные полупроводниковые материалы. Оптически активные акустоэлектронные полупроводники.

В результате изучения дисциплины «Оптоэлектронные и акустоэлектронные материалы и структуры» аспирант должен:

Знать:

физические принципы современных светоизлучающих и фотоприемных приборов и структур (ОПК-1, ПК-1, ПК-2).

Уметь:

использовать в практической деятельности фундаментальные физические закономерности, определяющие структуру и свойства опто и акустоэлектронных приборов (ОПК-1, ПК-1, ПК-2).

Владеть:

навыками практического использования светоизлучающих и фотоприемных структур (ОПК-1, ПК-1, ПК-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ОД.3 «Диагностические методы контроля качества и надежности интегральных схем»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Цель изучения дисциплины – изучение современных требований к отбраковочным испытаниям интегральных схем, состава, режимов технологических тренировок, неразрушающих диагностических методов контроля качества и надежности полупроводниковых изделий.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у аспирантов знаний по методам контроля качества и основам надежности интегральных схем.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

- ознакомление аспирантов с требованиями к отбраковочным испытаниям в России и за рубежом;
- освоение аспирантами методов неразрушающей диагностики различных типов интегральных схем;
- получение навыков определения состава и режимов отбраковочных испытаний интегральных схем, оценки эффективности отбраковочных испытаний;

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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
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

Основные дидактические единицы (разделы):

Требования к качеству и надежности ИС в отечественной и зарубежной промышленности. Технологические отбраковочные испытания. Неразрушающая диагностика полупроводниковых изделий. Диагностические методы контроля качества и надежности полупроводниковых изделий.

В результате изучения дисциплины «Диагностические методы контроля качества и надежности интегральных схем» аспирант должен:

Знать:

состав отбраковочных испытаний ИС, испытания на устойчивость к воздействию внешних факторов (УК-1; ОПК-1; ОПК-2);

основные сведения о технологических тренировках ИС (УК-1; ОПК-1);

основные сведения о неразрушающей диагностике ИС (УК-1; ОПК-1);

диагностические методы контроля качества и надежности ИС (УК-1; ОПК-1);

Уметь:

оценивать эффективность отбраковочных испытаний (УК-1; ОПК-3);

оценивать информативность параметров, использующих при диагностике (УК-1; ОПК-3);

разрабатывать состав и режимы испытаний ИС (УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3).

Владеть:

методами неразрушающей диагностики различных типов ИС (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

**Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ОД.4 «Педагогический профессионализм в теории и практике
современного образования»**

Цель изучения дисциплины: формирование у аспиранта необходимых компетенций в теоретико-методологической области педагогики профессионального образования.

Задачи, реализуемые в процессе изучения курса:

- в области исследовательской деятельности: развитие интереса к научной работе, владение навыками исследовательского труда, готовность к поисковой и творческой деятельности;
- в области профессиональной деятельности: знание сущности процесса становления педагогического профессионализма, умение проектировать, анализировать, конструировать индивидуализированную профессиональную деятельность, ориентированность на решение исследовательских задач.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-8	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

- сущность, содержание и структуру педагогического профессионализма как фактора развития современного образования (ОПК-8);
- тенденции развития историко-педагогической науки в сфере исследования профессионализма педагогов, а также современные исследования данного феномена (ОПК-8);
- основы профессионального образования, самообразования и профессионального становления педагога, как в системе высшего педагогического образования, так и в процессе индивидуальной профессиональной жизнедеятельности (УК-6);

уметь:

- выявлять и формулировать цели и проблемы профессионального и личностного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту (ОПК-8);

- творчески использовать сформированные знания в решении профессиональных исследовательских задач (УК-6);

владеть:

- приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению задач профессионального и личностного совершенствования и повышения своей квалификации (УК-6);

- педагогическими технологиями и мастерством преподавателя (ОПК-8).

Содержание дисциплины

Концептуальные основания становления и развития педагогического профессионализма. Теоретические и социальные основы исследования педагогического профессионализма. Педагогический профессионализм и педагогическое образование в условиях социокультурных изменений. Реализация антропологического подхода в образовании. Акмеологический подход к исследованию педагогического профессионализма. Психотерапевтический подход в образовании.

Условия и факторы развития педагогического профессионализма. Основные этапы профессионального развития педагога. Профессиональная самоактуализация и профессиональная зрелость педагога. Профессиональная деформация педагога: сущность, преодоление, профилактика.

Теоретико-методологические предпосылки исследования профессиональной зрелости педагога. Профессиональная зрелость педагога как социально-педагогический и акмеологический феномен. Процесс формирования профессиональной зрелости в образовании и деятельности. Сущностные и структурно-функциональные характеристики профессиональной зрелости педагога.

Технологии профессионально-личностного развития и саморазвития педагога. Моделирование технологического обеспечения процесса формирования педагогического профессионализма.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1 «Перспективные технологические процессы и оборудование
для сборки изделий микроэлектроники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Цель изучения дисциплины:

изучение физико-механических и технологических свойств материалов кристаллов, корпусов, металлизации кристаллов/корпусов, а также различных способов монтажа изделий микроэлектроники;

освоение аспирантами комплекса практических и теоретических знаний, позволяющих им ориентироваться в перспективных технологиях производства ИС и 3D изделий микроэлектроники.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

- изучение конструктивно-технологических основ процессов сборки изделий микроэлектроники;
- анализ физических процессов, лежащих в основе перспективных технологий;
- ознакомление с перспективным технологическим оборудованием для сборки и контроля качества сформированных контактных соединений;
- анализ существующих методов контроля качества внутренних межсоединений: на стадии разработки; на операции формирования соединений; при эксплуатации полупроводниковых изделий;
- научить слушателей самостоятельно ориентироваться в информационном потоке в области сборки изделий микроэлектроники.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины

ПК-1	способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК-3	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных

	приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
--	--

Основные дидактические единицы (разделы):

Перспективные полупроводниковые материалы и сплавы. Пленочная металлизация на кристаллах и корпусах для сборочных операций. Способы и технологии разделения полупроводниковых пластин на кристаллы. Монтаж кристаллов на основания корпусов. Монтаж внутренних соединений «кристалл-корпус». Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества сборочных операций.

В результате изучения дисциплины «Перспективные технологические процессы и оборудование для сборки изделий микроэлектроники» аспирант должен:

Знать:

особенности производства полупроводниковых изделий на современном этапе (ПК-2, ПК-3);

основные этапы технологии производства аналогичных изделий (ПК-3);

перспективные направления исследований (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

основное оборудование и методы контроля технологических операций (ПК-3);

способы и технологии нанесения металлизации на кристаллы и корпуса (ПК-3);

физико-механические и технологические свойства материалов, корпусов, печатных плат, теплоотводов, а также металлизации на кристаллах и корпусах полупроводниковых изделий (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

перспективные технологии разделения полупроводниковых пластин на кристаллы (ПК-3);

перспективное оборудование для монтажа кристаллов в корпус (ПК-3); высокопроизводительное оборудование для монтажа внутренних соединений «кристалл-корпус» (ПК-3);

физические основы соединений материалов в твердой фазе, плавлением и пайкой, современные методы контроля качества соединяемых элементов, в том числе разрушающие и неразрушающие (ПК-1, ПК-2, ПК-3).

Уметь:

работать с информацией из различных источников (ПК-1, ПК-2);

работать на установках пайки и монтажа кристаллов и на установках при-

соединения внутренних выводов (проволочных, ленточных, шариковых) (ПК-3);

оптимизировать технологические процессы сборки полупроводниковых изделий (ПК-3).

Владеть:

навыками выбора оптимальных способов монтажа в производстве полупроводниковых изделий (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

методами обработки научно-технической информации и разработки новых способов и технологических процессов сборки полупроводниковых изделий (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

методами расчета остаточных напряжений в паяных соединениях (ПК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

**Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2 «Конструктивно-технологические особенности сборки
3D-изделий микроэлектроники»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Цель изучения дисциплины – освоение аспирантами комплекса практических и теоретических знаний, позволяющих им ориентироваться в технологиях производства 3D - изделий микроэлектроники.

Научить аспирантов самостоятельно ориентироваться в конструктивно-технологических особенностях 3D - изделий микроэлектроники.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

- изучение конструктивно-технологических основ процессов сборки 3D - изделий микроэлектроники;
- анализ физических процессов, лежащих в основе перспективных технологий;
- ознакомление с перспективным технологическим оборудованием для сборки и контроля качества сформированных контактных соединений;
- анализ существующих методов контроля качества внутренних межсоединений: на стадии разработки; на операции формирования соединений; при эксплуатации 3D - изделий микроэлектроники.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
Дисциплины**

ПК-1	способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК-3	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Основные дидактические единицы (разделы):

Основные полупроводниковые материалы и сплавы в 3D-изделиях микроэлектроники. Пленочная металлизация на кристаллах и корпусах для сборочных операций. Способы и технологии монтажа кристаллов в 3D –изделиях микроэлектроники. Монтаж кристаллов на основания корпусов по технологии flip-chip. Особенности монтажа стековых сборок кристаллов. Конструктивно – технологические особенности формирования внутренних соединений в 3D – изделиях микроэлектроники.

В результате изучения дисциплины «Конструктивно-технологические особенности сборки 3D-изделий микроэлектроники» аспирант должен:

Знать:

- особенности производства на современном этапе 3D - изделий микроэлектроники (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- основные этапы технологии производства аналогичных изделий (ПК-3);
- перспективные направления исследований (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- основное оборудование и методы контроля технологических операций 3D - изделий микроэлектроники (ПК-3);
- функциональные структуры разрабатываемых 3D систем (интеграция механической, электронной, оптической и биологической систем) (ПК-3);
- физико-механические и технологические свойства материалов, корпусов, печатных плат, теплоотводов, а также металлизации на кристаллах и корпусах полупроводниковых изделий (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- специальные методы сборки 3D изделий, включая межсоединения кристаллов через металлизированные отверстия, совмещение и монтаж, формирование столбиковых выводов на контактных площадках кристаллов (корпусов) для сборки методом flip-chip и др. (ПК-3);
- существующие методы 3D интеграции (чип на чипе, пластина на пластине, корпус на корпусе); способы и устройства для отвода тепла (ПК-3);
- технологические процессы 3D интеграции (ПК-3);
- физические основы соединений материалов в твердой фазе, плавлением и пайкой, современные методы контроля качества соединяемых элементов, в том числе разрушающие и неразрушающие (ПК-1, ПК-2, ПК-3).

Уметь:

- работать с информацией из различных источников (ПК-1, ПК-2);
- работать на установках пайки и монтажа кристаллов и на установках присоединения внутренних выводов (проволочных, ленточных, шариковых) (ПК-3);
- оптимизировать технологические процессы сборки 3D изделий (ПК-3).

Владеть:

- навыками выбора оптимальных способов монтажа в производстве 3D - изделий микроэлектроники (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- методами обработки научно-технической информации и разработки новых способов и технологических процессов 3D интеграции (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- методами расчета остаточных напряжений при монтаже кристаллов методом flip-chip к корпусам (ПК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

**Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.2.1 «Радиоспектроскопия»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов систематических знаний основных принципов и экспериментальных методов исследования физических свойств полупроводниковых материалов различными спектроскопическими методами; теоретических основ электронного парамагнитного резонанса, ядерного магнитного резонанса, различных модификаций этих эффектов и принципов их практической реализации.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у аспирантов представлений о радиочастотных методах исследования энергетического спектра и свойств полупроводников.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

- ознакомление студентов с физическими основами явления электронного парамагнитного резонанса и получения спектров парамагнитного резонанса;
- изложение основных принципов измерения ядерного магнитного резонанса;
- изучение физических условий, определяющих реализацию различных спектроскопических эффектов;
- обоснование выбора методики для определения конкретных параметров полупроводниковых материалов;
- изучение физических и информационных возможностей различных спектроскопических методов.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ПК-1	способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Оптическая спектроскопия. Парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Циклотронный и ферромагнитный резонансы.

В результате изучения дисциплины «Радиоспектроскопия» аспирант должен:

Знать:

- современное состояние теории и методов спектроскопических исследований (ПК-1, ПК-2, ОПК-3).

Уметь:

- использовать в практической деятельности полученные знания для успешной работы со сложными спектроскопическими установками (ПК-1, ПК-2, ОПК-3).

Владеть:

- навыками проведения расчетов и анализа спектров электронного парамагнитного резонанса и ядерного магнитного резонанса (ПК-1, ПК-2, ОПК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

**Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.2.2 «Релаксационные процессы в полупроводниках»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Цель изучения дисциплины – формирование знаний о физической природе релаксационных процессах в полупроводниках и методах исследования дефектов в твёрдых телах.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у аспирантов представлений о релаксационных методах исследования физических свойств полупроводников.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

- изучение основных типов релаксационных процессов в полупроводниках и их влияние на физические свойства материала;
- получить представление о физических принципах и структуре экспериментальной техники, основанной на релаксационных методах исследования дефектов в твердых телах;
- научиться правильно выбирать метод исследования для достижения поставленных научных и практических задач.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы):

Релаксация носителей заряда в полупроводниках. Акустоэлектронная релаксация в полупроводниках. Диэлектрическая релаксация в полупроводниках. Релаксационные методы исследования полупроводников.

В результате изучения дисциплины «Релаксационные процессы в полупроводниках» аспирант должен:

Знать:

- современное состояние теории и методов релаксационных исследований

(ОПК-1, ПК-2).

Уметь:

- использовать в практической деятельности полученные знания для успешной работы со сложными установками измерения релаксационных параметров полупроводников (ОПК-1, ПК-2).

Владеть:

- навыками применения релаксационных методов для исследования параметров полупроводников и барьерных структур на их основе (ОПК-1, ПК-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины Б2.1 «Педагогическая практика»

Общая трудоемкость практики составляет: 6 ЗЕТ (216 ч).

Цели педагогической практики:

В процессе прохождения педагогической практики аспиранты должны овладеть основами учебно-методической и научно-методической работы в ВУЗе. Освоить методики проведения учебных занятий в ВУЗе. Провести все виды занятий в студенческих группах.

Задачи педагогической практики:

- формирование педагогического мировоззрения, осмысления места профессии «педагог» в ряду других сфер деятельности преподавателя вуза;
- освоение профессионально-педагогической деятельности будущего преподавателя;
- изучение психолого-педагогических проблем, актуальных на данном этапе развития высшего образования;
- формирование навыков принятия педагогически целесообразных решений с учетом индивидуально-психологических особенностей студентов;
- развитие творческих способностей, индивидуального стиля профессиональной деятельности и исследовательского отношения к ней;
- развитие умений создавать и поддерживать благоприятную учебную среду, способствующую достижению целей обучения; развитию интереса студентов и мотивации обучения; формированию и поддержке обратной связи;
- изучение достижений педагогики высшей школы, современного состояния образовательного процесса вуза, передовых образовательных технологий.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Содержание педагогической практики:

Ознакомление с теоретическими основами современных педагогических

технологий высшей школы:

- педагогические технологии, основанные на информационно-коммуникационных средствах;
- удаленные и виртуальные технологии;
- технологии индивидуального обучения и групповой работы.

Проведение практических и лабораторных занятий, консультирования по курсовому проектированию в соответствии с заданием по практике:

- почасовое планирование практических и лабораторных занятий;
- проведение практических и лабораторных занятий в открытом режиме;
- консультирование по курсовому проектированию в открытом режиме;
- разбор результатов проведения занятий и консультирования на методическом семинаре кафедры.

В результате выполнения педагогической практики аспирант должен:

Знать:

- основы педагогической культуры (ОПК-5);
- информационные и телекоммуникационные технологии в образовании (ОПК-5).

В ходе практической деятельности по ведению учебных занятий должны быть сформированы умения:

- постановки учебно-воспитательных целей; (ОПК-4, ОПК-5)
- организации и проведения всех видов занятий в ВУЗе; (ОПК-5)
- использования различных форм организации учебной деятельности студентов; (ОПК-5)
- контроля и оценки эффективности учебной деятельности. (ОПК-4, ОПК-5)

Обучающиеся должны владеть:

- навыками структурирования и грамотного преобразования научного знания в учебный материал; (ОПК-5)
- навыками систематизации учебных и воспитательных задач; (ОПК-5)
- методами и приемами составления задач, тестов по различным темам; (ОПК-5)
- навыками устного и письменного изложения предметного материала; (ОПК-5)
- современными образовательными технологиями. (ОПК-5)

Педагогическая практика аспирантов предусматривает следующие виды деятельности:

- посещение лекций и других видов аудиторных занятий, проводимых ведущими преподавателями кафедры (ВУЗа), анализ индивидуального стиля педагогической деятельности преподавателя вуза, методики изложения лекционного материала. (ОПК-5)

- изучение состава и содержания УМК преподаваемой дисциплины и теоретического материала, необходимого для проведения учебных занятий. (ОПК-5)
- подготовка к проведению лабораторных и практических занятий, семинаров, курсового проектирования и других видов педагогической деятельности: разработка плана проведения занятия (составление конспекта, подбор средств наглядности, подготовка инструктажа по технике безопасности при проведении лабораторных и практических работ), чтение пробных лекций по предложенной тематике. (ОПК-5)
- анализ проведенных занятий: выделение основных положительных и отрицательных моментов занятия, обсуждение с руководителем практики неожиданных ситуаций учебной деятельности и характерных особенностей педагогического общения. (ОПК-5)
- моделирование возможных вариантов улучшения аналогичного типа занятия путем использования других типов заданий и педагогических форм работы, обсуждение итогов учебной и методической работы с опытными педагогами кафедры, руководителем практики. (ОПК-4, ОПК-5)
- рецензирование рефератов, курсовых работ/ проектов, работа в комиссии по защите курсовых работ/проектов, изучение кафедральной тематики курсовых работ/проектов и рефератов соответствующей дисциплины, методических документов по их подготовке/разработке, рецензирование и подготовка отзывов на рефераты и курсовые работы/проекты. (ОПК-5)
- участие в методической работе кафедр: разработка тестов, методических указаний к выполнению практических, лабораторных и др. видов учебных занятий, участие в методических семинарах и конференциях. (ОПК-4,ОПК-5)

Форма контроля: зачет.

Аннотация

Б2.2 «Научно-исследовательская практика»

Общая трудоемкость практики составляет: 6 ЗЕТ (216 ч).

Цели и задачи практики:

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы: теоретического анализа, экспериментального исследования и компьютерного моделирования физических процессов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

ПК-1	способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК-3	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Основные дидактические единицы (разделы).

Во время научно-исследовательской практики аспирант должен:

изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их дальнейшего использования при работе над магистерской диссертацией;
- методы проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;

- физические и математические модели исследуемых процессов и явлений; информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

- требования к выполнению научно-технической документации;

ВЫПОЛНИТЬ:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

- самостоятельное экспериментальное или теоретическое исследование в рамках поставленных задач;

- анализ достоверности полученных результатов;

- сравнение результатов исследований с аналогичными отечественными и зарубежными результатами;

- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;

- формулирование темы магистерской диссертации и составление программы ее реализации, написание отчета.

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

знать:

- современные проблемы электроники и нанoeлектроники (ПК-2);

- состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений электроники и нанoeлектроники в различных областях науки и техники (ПК-2);

- физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и устройств микро- и нанoeлектроники (ПК-1, ПК-3).

уметь:

- проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований (ПК-1);

- применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере (ПК-1, ПК-2);

- применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области микро- и нанoeлектроники (ПК-1, ПК-2, ПК-3).

владеть:

- методикой систематизации и оформления результатов научной работы (ПК-1);

– навыками написания научных статей в журналах по перечню ВАК РФ, например, «Вестник ВГТУ» и тезисов докладов на конференции различных уровней (ПК-2, ПК-3);

сформировать профессионально-значимые качества личности:

– способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях электроники и наноэлектроники с учетом экономических и экологических требований;

– готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области электроники и наноэлектроники.

Формы контроля: зачет.

Аннотация к рабочим программам блоков

Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность» и Б3.2 «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) »

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет: 6804 ч

Цели и задачи научно-исследовательской работы аспирантов:

Основной целью научно-исследовательской деятельностью является формирование и усиление творческих способностей аспирантов, развитие и совершенствование форм привлечения молодежи к научной деятельности, обеспечение единства учебного, научного, воспитательного процессов для повышения профессионального уровня подготовки аспирантов.

Основными задачами научно-исследовательской деятельностью являются:

- формирование мотивации у аспирантов к более углубленному и творческому освоению учебного материала через участие в исследовательской работе;
- развитие у аспирантов интереса к исследованиям, как основе для создания новых знаний;
- обучение методологии, методике и технике рационального и эффективного поиска, анализа и использования знаний;
- развитие навыков творческой и исследовательской деятельности, включая навыки работы в исследовательских коллективах;
- получение новых научных результатов по теме диссертационной работы;
- формирование кадрового потенциала ВГТУ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской деятельности

УК-1	– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
УК-2	– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
УК-3	– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и

	научно-образовательных задач;
ПК-1	– способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;
ПК-2	– способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;
ПК-3	– готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

Основные дидактические единицы (разделы).

1. Ознакомление с методами планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных:
 - констатирующий и формирующий эксперимент;
 - критерии качества и достоверности оценки результатов эксперимента.
2. Приобретение навыков планирования и проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных:
 - планирование эксперимента. Подготовка данных, обеспечивающего программного обеспечения и оборудования;
 - проведение эксперимента. Ведение протокола эксперимента. Оперативная фильтрация экспериментальных данных;
 - предварительная обработка экспериментальных данных. Нормирование. Устранение выбросов и пропусков;
 - статистическая обработка экспериментальных данных.

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности аспирант должен:

знать:

- современные проблемы тематики исследований по выбранной теме (УК-1, УК-2, УК-3);
- состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики своих исследований (УК-1, УК-2, УК-3);

– современные модели физических явлений (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

уметь:

– проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований (ПК-1, ПК-2);

– применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере (ПК-3);

– применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области электроники и нанoeлектроники (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

владеть:

– методикой экспериментальных и теоретических исследований с применением современных информационных технологий в рамках поставленной задачи с анализом полученных результатов (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

– способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях электроники и нанoeлектроники с учетом экономических и экологических требований (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

– готовностью и способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области электроники и нанoeлектроники (ПК-1, ПК-2, ПК-3);.

Виды научно-исследовательской работы: теоретические и экспериментальные исследования.

Формы контроля: публикации, доклады на конференциях и научных семинарах, патенты.

Кандидатский экзамен по специальности

05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»

Программа кандидатского экзамена по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах» разработана на основе программы кандидатских экзаменов, утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007г. № 274.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате сдачи кандидатского экзамена по специальности

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

ПК-1	способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК-3	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Формы контроля: экзамен.

11 Ресурсное обеспечение ОП ВО

11.1 Кадровый потенциал

Ресурсное обеспечение ОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации основной образовательной программы, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», с учетом рекомендаций ОП ВО.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью ОП ВО аспирантуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора физико-математических наук, ученое звание профессор и стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет.

Доля научно-педагогических работников, имеющих учёную степень и учёное звание в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100 %.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»

11.2 Учебно-методическое обеспечение

Образовательная программа высшего образования обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам ОП ВО.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС), содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями. Обучающиеся имеют доступ к ЭБС «Лань».

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние 5 лет. Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. ЭБС обес-

печивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет.

Образовательной организацией высшего образования созданы специальные условия для получения высшего образования по программам аспирантуры (адъюнктуры) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обеспечивается предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания.

11.3 Информационное и материально-техническое обеспечение

ВГТУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом направления подготовки аспирантов по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и систем связи», и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ОП ВО магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет.

Материально-техническое обеспечение, используемое для реализации ОП ВО, приведено в таблице 2.

Таблица 2

Материально-техническое обеспечение ОП ВО

№ п/п	Дисциплина	Наименование лаборатории	Перечень основного оборудования
1	2	3	4
1	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Дисплейный класс, оснащенный САПР ПЛИС Altera Quartus II и Xilinx ISE, системой визуально-имитационного моделирования Matlab/Simulink и учебными лабораторными стендами LESO2.1 (Лаборатории электронных средств обучения, ЛЭСО ГОУ ВПО «СибГУТИ») в количестве 10 шт для проведения лабораторного практикума
2	Оптоэлектронные и акустоэлектронные материалы и структуры	Лаборатория вакуумной техники и оптоэлектроники кафедры ППЭНЭ	Спектрофотометр СФ-16. Генератор низких частот ГЗ-104, генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-

			9, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
3	Диагностические методы контроля качества и надежности интегральных схем	Лаборатория надежности фэдры ППЭНЭ	Микроскопы, установка обрыва внутренних выводов. Вольтметры, амперметры, осциллографы
4	Перспективные технологические процессы и оборудование для сборки изделий микроэлектроники	Лаборатория технологии полупроводниковых приборов и ИС кафедры ППЭНЭ	Установка «Плазма 600». Печь «Изоприн», печь «СДО-120/3». Микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, объект-микрометр, установка определения ориентации ЖК 7808
5	Конструктивно-технологические особенности сборки 3D-изделий микроэлектроники	Лаборатория технологии полупроводниковых приборов и ИС кафедры ППЭНЭ	Установка «Плазма 600». Печь «Изоприн», печь «СДО-120/3». Микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, объект-микрометр, установка определения ориентации ЖК 7808
6	Радиоспектроскопия	Лаборатория вакуумной техники и оптоэлектроники кафедры ППЭНЭ	генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
7	Релаксационные процессы в полупроводниках	Лаборатория вакуумной техники и оптоэлектроники кафедры ППЭНЭ	генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
8	Научно-исследовательская деятельность	Лаборатории кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование
9	Научно-исследовательская работа	Лаборатории кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование
7	Педагогическая практика	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Лицензионное программное обеспечение, используемое для реализации ОП ВО, приведено в таблице 3.

Таблица 3

Лицензионное программное обеспечение

Назначение	Название
Среда разработки лабораторных виртуальных приборов	Lab View 7,0

12 Оценка качества освоения образовательной программы аспирантуры

Итоговая аттестация выпускников проводится в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ВГТУ.

Государственная итоговая аттестация для обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме:

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

Выпускная квалификационная работа в соответствии с программой подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре представляет собой самостоятельную и логически завершенную квалификационную работу, связанную с решением задач научно-исследовательской деятельности. Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных научно-исследовательских задач.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные и общие профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ВГТУ.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующим образовательным программам.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, выдают-

ся документы об образовании и о квалификации (диплом об окончании аспирантуры).

Для проведения государственной итоговой аттестации формируются государственные экзаменационные комиссии:

- государственная экзаменационная комиссия для принятия экзамена по специальной дисциплине;
- государственная экзаменационная комиссия для приема результатов научно-исследовательской работы

Для подготовки ответа аспирант использует экзаменационные листы, которые хранятся после экзамена в течение года.

На каждого аспиранта заполняется протокол приема экзамена по специальной дисциплине по утвержденной Университетом форме, в который вносятся вопросы билетов и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Протокол приема экзамена по специальной дисциплине подписывается всеми присутствующими на экзамене членами государственной экзаменационной комиссии.

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В результате государственной итоговой аттестации для обучающихся по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре выпускник должен обладать:

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5);
- способностью строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);
- способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (ПК-2);
- готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-3);

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.